

11.8.2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 30 SEP 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 8月29日

出願番号  
Application Number: 特願2003-305917  
[ST. 10/C]: [JP 2003-305917]

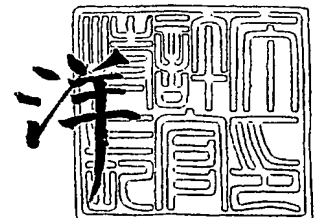
出願人  
Applicant(s): 三菱電機株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 546851JP01  
【提出日】 平成15年 8月29日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H04N 1/387  
B41J 2/525

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内  
【氏名】 香川 周一

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内  
【氏名】 杉浦 博明

【特許出願人】  
【識別番号】 000006013  
【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100102439  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 宮田 金雄

【選任した代理人】  
【識別番号】 100092462  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 高瀬 彌平

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 011394  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

カラー画像を表す第 1 の色データの周波数特性を変換して上記第 1 の色データに対応する第 2 の色データを出力する画像処理装置において、  
上記第 1 の色データを用いて、当該第 1 の色データにより表されるカラー画像における、複数の特定の色相成分に有効な第 1 の色相領域データを算出する色相領域データ算出手段と、  
上記第 1 の色相領域データの周波数特性を、上記色相成分毎に独立に変換することにより第 2 の色相領域データを出力する周波数特性変換手段と、  
上記第 2 の色相領域データを用いて上記第 2 の色データを算出する合成手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

**【請求項 2】**

色相領域データ算出手段は、第 1 の色データにより表されるカラー画像における、赤、緑、青、イエロー、シアン、マゼンタの色相成分の各々に有効な第 1 の色相領域データを算出することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

**【請求項 3】**

色相領域データ算出手段は、第 1 の色データにより表される色から無彩色成分を除いた色の、赤、緑、青、イエロー、シアン、マゼンタの各色成分の大きさを表す有彩色成分データ  $r, g, b, y, m, c$  を算出し、上記有彩色成分データを用いて、赤、緑、青、イエロー、シアン、マゼンタの各色相成分に有効な第 1 の色相領域データ  $h1r = \min(y, m)$ ,  $h1g = \min(c, y)$ ,  $h1b = \min(m, c)$ ,  $h1y = \min(r, g)$ ,  $h1m = \min(g, b)$ ,  $h1c = \min(g, b)$  を算出することを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

**【請求項 4】**

周波数特性変換手段は、赤、緑、青、イエロー、シアン、マゼンタの各色相成分に有効な第 1 の色相領域データ  $h1r, h1g, h1b, h1y, h1c, h1m$  の周波数特性を独立に変換して得られる第 2 の色相領域データ  $fh1r, fh1g, fh1b, fh1y, fh1c, fh1m$  を出力し、  
合成手段は、上記第 2 の色相領域データ、および第 1 の色データにより表されるカラー画像における無彩色成分を表す無彩色データ  $\alpha$  を用いて、以下の式により、赤、緑、青の各成分の大きさを表す色データ  $Ro, Go, Bo$  からなる第 2 の色データを算出することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の画像処理装置。

$$Ro = fh1r + fh1m + fh1y + \alpha$$

$$Go = fh1g + fh1y + fh1c + \alpha$$

$$Bo = fh1b + fh1c + fh1m + \alpha$$

**【請求項 5】**

合成手段は、第 1 の色相領域データと第 2 の色相領域データとを、色相成分毎に重み付け加算した結果を用いて第 2 の色データを算出することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

**【請求項 6】**

第 1 の色データにより表されるカラー画像における無彩色成分を表す第 1 の無彩色データの周波数特性を変換することにより、第 2 の無彩色データを出力する手段をさらに備え、  
合成手段は、第 2 の色相領域データと、上記第 2 の無彩色データとを用いて第 2 の色データを出力することを特徴とする請求項 1 ～ 3 および 5 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

**【請求項 7】**

第 1 の色データにより表される色の色相に関する情報を示す識別符号を出力する手段と、  
上記識別符号に基づいて、上記第 1 の色データにより表される色の色相に関わる第 2 の色相領域データを選択する選択手段とをさらに備え、  
合成手段は、上記選択手段により選択された第 2 の色相領域データを用いて第 2 の色データ

タを出力することを特徴とする請求項 1～3、5 および 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

周波数特性変換手段は、特定の色相成分に有効な色相領域データの高周波成分を減衰もしくは除去することを特徴とする請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

周波数特性変換手段は、特定の色相成分に有効な色相領域データの輪郭成分を強調することを特徴とする請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

カラー画像を表す第 1 の色データの周波数特性を変換して上記第 1 の色データに対応する第 2 の色データを出力する画像処理方法において、  
上記第 1 の色データを用いて、当該第 1 の色データにより表されるカラー画像における、複数の特定の色相成分に有効な第 1 の色相領域データを算出し、  
上記第 1 の色相領域データの周波数特性を、上記色相成分毎に独立に変換することにより第 2 の色相領域データを出力し、  
上記第 2 の色相領域データを用いて上記第 2 の色データを算出することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 11】

第 1 の色データにより表されるカラー画像における、赤、緑、青、イエロー、シアン、マゼンタの色相成分の各々に有効な第 1 の色相領域データを算出することを特徴とする請求項 10 に記載の画像処理方法。

【請求項 12】

第 1 の色データにより表される色から無彩色成分を除いた色の、赤、緑、青、イエロー、シアン、マゼンタの各色成分の大きさを表す有彩色成分データ  $r, g, b, y, m, c$  を算出し、上記有彩色成分データを用いて、赤、緑、青、イエロー、シアン、マゼンタの各色相成分に有効な第 1 の色相領域データ  $h1r = \min(y, m)$ ,  $h1g = \min(c, y)$ ,  $h1b = \min(m, c)$ ,  $h1y = \min(r, g)$ ,  $h1m = \min(g, b)$ ,  $h1c = \min(g, b)$  を算出することを特徴とする請求項 11 に記載の画像処理方法。

【請求項 13】

赤、緑、青、イエロー、シアン、マゼンタの各色相成分に有効な第 1 の色相領域データ  $h1r, h1g, h1b, h1y, h1c, h1m$  の周波数特性を独立に変換して得られる第 2 の色相領域データ  $fh1r, fh1g, fh1b, fh1y, fh1c, fh1m$ 、および第 1 の色データにより表されるカラー画像における無彩色成分を表す無彩色データ  $\alpha$  を用いて、以下の式により、赤、緑、青の各成分の大きさを表す色データ  $Ro, Go, Bo$  からなる第 2 の色データの色データを算出することを特徴とする請求項 11 または 12 に記載の画像処理方法。

$$Ro = fh1r + fh1m + fh1y + \alpha$$

$$Go = fh1g + fh1y + fh1c + \alpha$$

$$Bo = fh1b + fh1c + fh1m + \alpha$$

【請求項 14】

第 1 の色相領域データと第 2 の色相領域データとを、色相成分毎に重み付け加算した結果を用いて第 2 の色データを算出することを特徴とする請求項 10～12 のいずれか 1 項に記載の画像処理方法。

【請求項 15】

第 1 の色データにより表されるカラー画像における無彩色成分を表す第 1 の無彩色データの周波数特性を変換することにより、第 2 の無彩色データを出力し、  
第 2 の色相領域データと、上記第 2 の無彩色データとを用いて第 2 の色データを出力することを特徴とする請求項 10～12 および 14 のいずれか 1 項に記載の画像処理方法。

【請求項 16】

第1の色データにより表される色の色相に関する情報を示す識別符号を出力し、上記識別符号に基づいて、上記第1の色データにより表される色の色相に関わる第2の色相領域データを選択し、選択された上記第2の色相領域データを用いて第2の色データを出力することを特徴とする請求項10～12、14および15のいずれか1項に記載の画像処理方法。

【請求項17】

周波数特性変換手段は、特定の色相成分に有効な色相領域データの高周波成分を減衰もしくは除去することを特徴とする請求項10～16のいずれか1項に記載の画像処理方法。

【請求項18】

周波数特性変換手段は、特定の色相成分に有効な色相領域データの輪郭成分を強調することを特徴とする請求項10～16のいずれか1項に記載の画像処理方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】画像処理装置および画像処理方法

【技術分野】

【0001】

この発明は、プリンタやビデオプリンタ、スキャナ等のフルカラー印刷関連機器、コンピュータグラフィックス画像を作成する画像生成機器、あるいはカラー表示装置において、カラー画像データの周波数特性を、使用機器または使用条件に合わせて変換する画像処理装置および画像処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

画像表示装置等に入力される画像データは、一般的に R, G, B の色データにより構成される。こうした色データは、カメラなどの画像生成装置により生成されるが、伝送過程において様々な雑音の影響を受けるため、画像表示装置に入力される色データは本来の色データとは一致しない場合が生じる。このため、画像表示装置側では、本来の画像が再現されるよう雑音成分を除去するなどの処理が行われる。

【0003】

画像を平滑化する画像処理装置の一例としては、下記の特許文献が挙げられる。この特許文献に記載された画像処理装置は、入力される画像データから画像の暗部と明部を判別し、暗部に隣接する明部のみに平滑処理を実施するので、明るい背景中に暗い文字が表示された場合に線が細く見えるのを防ぐことができる。

【特許文献 1】特開 2002-41025

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

カラー画像においては、雑音成分の除去といった周波数特性の変換処理を、色成分毎に行う必要がある。例えば、人間の肌色を表す色データに雑音成分が含まれると皺となって表れる。このような場合は、肌色の領域のみに含まれる雑音成分を除去することが望ましい。従来の雑音除去処理は、R, G, B の全ての色データに対して一律に行われるため、雑音が目立たない色についても雑音成分と同じ周波数成分が除去され、結果として画像のボケなどが発生する。また、本来の画像が、赤の領域は変化が少なく（すなわち低周波成分しか存在せず）、青の領域は変化が激しい（すなわち高周波成分が存在する）ような場合、伝送過程で赤の領域に雑音成分が含まれると非常に目立って視認され、画質が劣化する。この場合、赤の領域のみにいて雑音成分を除去し、青の領域においては雑音除去を行わないことが望ましい。

【0005】

また、人間の視感特性として、変化に非常に敏感な色と、さほど敏感でない色とが存在する。鑑賞者は、R, G, B の色データに基づいて表示される色（光）の刺激の組み合わせとしてカラー画像を視認するが、鑑賞者が感じる雑音の大きさは色相に応じて異なり、人間の視感特性により雑音を感じやすい色相、感じにくい色相が存在する。したがって、全ての色相について同様の雑音除去を行うことは適切とは言えない。

【0006】

本発明は上記の問題に鑑みてなされたものであり、カラー画像における特定の色相成分の周波数特性を独立に変換することが可能画像処理装置、および画像処理方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明による画像処理装置は、カラー画像を表す第 1 の色データの周波数特性を変換して上記第 1 の色データに対応する第 2 の色データを出力する画像処理装置において、上記第 1 の色データを用いて、当該第 1 の色データにより表されるカラー画像における、複数の特定の色相成分に有効な第 1 の色相領域データを算出する色相領域データ算出手段

と、

上記第1の色相領域データの周波数特性を、上記色相成分毎に独立に変換することにより第2の色相領域データを出力する周波数特性変換手段と、  
上記第2の色相領域データを用いて上記第2の色データを算出する合成手段とを備えたものである。

#### 【0008】

本発明による画像処理方法は、カラー画像を表す第1の色データの周波数特性を変換して上記第1の色データに対応する第2の色データを出力し、  
上記第1の色データを用いて、当該第1の色データにより表されるカラー画像における、複数の特定の色相成分に有効な第1の色相領域データを算出し、  
上記第1の色相領域データの周波数特性を、上記色相成分毎に独立に変換することにより第2の色相領域データを出力し、  
上記第2の色相領域データを用いて上記第2の色データを算出するものである。

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

本発明に係る画像処理装置、および画像処理方法によれば、第1の色データにより表されるカラー画像における、複数の特定の色相成分に有効な第1の色相領域データを算出し、上記第1の色相領域データの周波数特性を、上記色相成分毎に変換することにより得られる第2の色相領域データを用いて第2の色データを算出するので、第1の色データの周波数特性を、色相成分毎に独立に制御することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0010】

以下、本発明による画像処理装置を図面に基づいて具体的に説明する。

#### 【実施例1】

#### 【0011】

図1は、この発明に係る画像処理装置の一実施形態を示すブロック図である。図1に示すように、本実施の形態による画像処理装置は、 $\alpha\beta$ 算出手段1、有彩色成分データ算出手段2、色相領域データ算出手段3、周波数特性変換手段4a~4f、合成手段5により構成される。

#### 【0012】

カラー画像を表す第1の色データ  $R_i$ ,  $G_i$ ,  $B_i$  は  $\alpha\beta$  算出手段1および有彩色成分データ算出手段2に入力される。 $\alpha\beta$  算出手段1は、第1の色データ  $R_i$ ,  $G_i$ ,  $B_i$  の最大値  $\beta$ 、および最小値  $\alpha$  を選択して出力する。出力された最大値  $\beta$  と最小値  $\alpha$  は、有彩色成分データ算出手段2に入力される。最小値  $\alpha$  はまた合成手段5に入力される。ここで、最小値  $\alpha$  は、第1の色データ  $R_i$ ,  $G_i$ ,  $B_i$  に含まれる無彩色（グレイ）成分の大きさを表すデータである。

#### 【0013】

有彩色成分データ算出手段2は、第1の色データ  $R_i$ ,  $G_i$ ,  $B_i$  と、 $\alpha\beta$  算出器手段1から出力される最大値  $\beta$  および最小値  $\alpha$  に基づいて、第1の色データにより表される色から無彩色成分を除いた色（有彩色）の、赤、緑、青、イエロー、マゼンタ、シアンの各色成分の大きさを表す有彩色成分データ  $r$ ,  $g$ ,  $b$ ,  $y$ ,  $m$ ,  $c$  を算出する。これらの有彩色データは、 $r = R_i - \alpha$ ,  $g = G_i - \alpha$ ,  $b = B_i - \alpha$ ,  $y = \beta - B_i$ ,  $m = \beta - G_i$ ,  $c = \beta - R_i$  の減算処理により求められる。

#### 【0014】

図5(A)~(F)は、赤、イエロー、緑、シアン、青、マゼンタの6つの色相における有彩色成分データ  $y$ ,  $m$ ,  $c$ ,  $r$ ,  $g$ ,  $b$  の大きさを模式的に示した図である。図5に示すように、有彩色成分データはそれぞれ、上記6つの色相のうち、3つの色相において最大となり、残りの3つの色相においてはゼロとなっている。例えば、有彩色成分データ  $c$  は、緑、シアン、青の色相において最大値となっており、緑からイエローの色相、青からマゼンタの色相にかけて大きさが減少し、赤、イエロー、マゼンタの色相においてはゼロとなる。

ロとなっている。

#### 【0015】

以上のようにして求められる有彩色成分データは、 $r$ 、 $g$ 、 $b$ のうちの少なくとも1つ、 $y$ 、 $m$ 、 $c$ のうちの少なくとも1つはゼロとなる性質がある。例えば、最大値 $\beta$ が $R_i$ 、最小値 $\alpha$ が $G_i$ である場合 ( $\beta = R_i$ 、 $\alpha = G_i$ )、上記の減算処理より $g = 0$ および $c = 0$ となり、また最大値 $\beta$ が $R_i$ 、最小値 $\alpha$ が $B_i$ である場合 ( $\beta = R_i$ 、 $\alpha = B_i$ ) は、 $b = 0$ および $c = 0$ となる。つまり、最大、最小となる $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$ の組み合わせにより、少なくとも、 $r$ 、 $g$ 、 $b$ のいずれか1つ、 $y$ 、 $m$ 、 $c$ のいずれか1つの合計2つの値がゼロとなる。

#### 【0016】

有彩色成分データ算出手段2から出力される6つの有彩色成分データ $r$ 、 $g$ 、 $b$ 、 $y$ 、 $m$ 、 $c$ は色相領域データ算出手段3へと送られる。図2は、色相領域データ算出手段3の内部構成の一例を表すブロック図である。色相領域データ算出手段3は、入力される2つの有彩色成分データのうち小さい方の値を選択して出力する複数の最小値選択手段6a～6fを備える。

#### 【0017】

最小値選択手段6aは有彩色成分データ $r$ および $b$ のうち小さい方の値を選択し、色相領域データ $h1m$ として出力する。同様に、最小値選択手段6bは有彩色成分データ $r$ および $g$ のうち小さい方を選択し、色相領域データ $h1y$ として出力し、最小値選択手段6cは有彩色成分データ $g$ および $b$ のうち小さい方を選択し、色相領域データ $h1c$ として出力し、最小値選択手段6dは有彩色成分データ $y$ および $c$ のうち小さい方を選択し、色相領域データ $h1g$ として出力し、最小値選択手段6eは有彩色成分データ $y$ および $m$ のうち小さい方を選択し、色相領域データ $h1r$ として出力し、最小値選択手段6fは有彩色成分データ $m$ および $c$ のうち小さい方を選択し、色相領域データ $h1b$ として出力する。

#### 【0018】

色相領域データ $h1r$ 、 $h1g$ 、 $h1b$ 、 $h1c$ 、 $h1m$ 、 $h1y$ の算出は、以下の式により表すことができる。

$$h1r = \min(y, m) \quad \dots (1-1) \qquad h1y = \min(r, g) \quad \dots (1-4)$$

$$h1g = \min(y, c) \quad \dots (1-2) \qquad h1m = \min(r, b) \quad \dots (1-5)$$

$$h1b = \min(m, c) \quad \dots (1-3) \qquad h1c = \min(m, c) \quad \dots (1-6)$$

ただし、 $\min(A, B)$ はAとBのうち小さい方の値を表す。

#### 【0019】

図6(A)～(F)は、色相領域データ $h1r$ 、 $h1y$ 、 $h1g$ 、 $h1c$ 、 $h1b$ 、 $h1m$ と、赤、イエロー、緑、シアン、青、マゼンタの6つの色相との関係を模式的に示した図である。図6に示すように、色相領域データ $h1r$ 、 $h1g$ 、 $h1b$ 、 $h1c$ 、 $h1m$ 、 $h1y$ は、それぞれ、赤、緑、青、シアン、マゼンタ、イエローの色相において最大となり、他の色相においては大きさが0となる。すなわち、色相領域データ $h1r$ 、 $h1g$ 、 $h1b$ 、 $h1c$ 、 $h1m$ 、 $h1y$ は、第1の色データにより表されるカラー画像における、赤、緑、青、シアン、マゼンタ、イエローの色相成分に有効なデータといえる。

#### 【0020】

例えば、 $W$ を定数として、第1の色データが $R_i = W$ 、 $G_i = 0$ 、 $B_i = 0$ の場合、この第1の色データは赤の色相の色を表す。このとき、有彩色成分データは、 $r = W$ 、 $g = b = 0$ 、 $y = m = W$ 、 $c = 0$ となる。したがって、 $h1r = \min(y, m) = W$ となり、他の5つの色相領域データ $h1g$ 、 $h1b$ 、 $h1y$ 、 $h1m$ 、 $h1c$ は、全て0になる。つまり、赤の色相に対しては、 $h1r = \min(y, m)$ のみが有効な色相領域データになる。同様に、緑には $h1g = \min(c, y)$ 、青には $h1b = \min(m, c)$ 、シアンには $h1c = \min(g, b)$ 、マゼンタには $h1m = \min(b, r)$ 、イエローには $h1y = \min(r, g)$ がそれぞれ有効な色相領域データとなる。

#### 【0021】

色相領域データ算出手段3により算出された色相領域データ $h1r$ 、 $h1g$ 、 $h1b$ 、



h1y, h1m, h1c は、周波数特性変換手段 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f にそれぞれ入力される。周波数特性変換手段 4a~4f は、入力された色相領域データの空間的な周波数特性、および/または時間的な周波数特性を変換し、変換後色相領域データ fh1r, fh1g, fh1b, fh1c, fh1m, fh1y を出力する。

#### 【0022】

周波数特性変換手段 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f の周波数変換特性は、入力される色相領域データ fh1r, fh1g, fh1b, h1y, h1m, h1c に応じてそれぞれ設定される。例えば、特定の色相に関わる色成分における雑音を除去する場合、当該特定の色相に対応する色相領域データが入力される周波数特性変換手段は、雑音成分の存在する周波数成分を除去する（減衰させる）フィルタとして構成される。

#### 【0023】

また、滑らかな画像を再現する場合は、入力された色相領域データの高周波成分を遮断または減衰させ、低周波成分を透過するローパスフィルタによって構成される。さらに、画像の輪郭部分を強調する場合、周波数特性変換手段は、入力された色相領域データの輪郭部分、すなわち高周波成分を強調するフィルタにより構成される。

#### 【0024】

以下、周波数特性変換手段により、色相領域データの雑音成分を除去する場合について説明する。この場合、周波数特性変換手段の変換特性は、色相領域データに含まれる雑音成分の特性に応じて決定される。雑音には、低周波から高周波までの広い周波数範囲の成分からなる白色雑音と、伝送時に搬送波の影響等によって生じる特定の周波数において強い成分を持つ雑音とがある。

#### 【0025】

特定の周波数において強い成分を持つ雑音の場合、周波数特性変換手段は、その周波数成分を除去または減衰させるフィルタとして構成される。また、画像データに含まれる雑音成分が白色雑音による場合には、周波数特性変換手段は、雑音成分のうち特に視覚的に目立つ周波数成分を除去または減衰させるフィルタとして構成される。こうした視覚的に目立つ周波数成分は、厳密には表示装置の画素間隔や鑑賞距離などにより特定されるが、一般的な画像表示装置においては、画像データの画素周波数に近い雑音成分が多く見られる。ここで、画素周波数とは、連続する各画素の画像データが例えば、0, 1, 0, 1, 0...と変化する場合の周波数を指し、画像データのクロック周波数の  $1/2$  に相当する。現在使用されている一般的な画像表示装置の画素間隔では、隣り合う画素のデータが頻繁に互いに関連性なく変化する雑音成分は目だって視認されるので、除去することが望ましい。

#### 【0026】

以上のように、周波数特性変換手段 4a~4f により画像データの雑音を除去する場合は、除去したい雑音成分の周波数帯域に応じてそのフィルタ特性が決定される。以下、周波数特性変換手段 4a~4b により画像データの画素周波数に近い高周波領域の雑音成分を除去する場合について説明する。この場合、周波数特性変換手段 4a~4f は、画像データ中の高周波成分を遮断または減衰させ、低周波成分を透過するローパスフィルタによって構成することができる。具体的には、画素周波数の約  $1/4$ 、5 以上、すなわち画素データのクロック周波数の  $1/9$  以上における周波数成分を遮断または減衰させるローパスフィルタを用いるものとする。簡単な構成としては、以下に説明する、連続する複数の画素の単純平均値を算出するローパスフィルタが考えられる。この場合、フィルタ特性は、単純平均値の算出に用いる画素の数により決定されることになる。

#### 【0027】

図 3 は、周波数特性変換手段 4a~4f それぞれの内部構成を示すブロック図である。図 3 に示すように、周波数特性変換手段 4a~4f は、複数のデータ格納部 7a~7h からなるデータシフト手段 8 と、重み付け加算手段 9 とを有する。周波数特性変換手段 4a~4f のそれぞれに入力される色相領域データ fh1r, fh1g, fh1b, h1y, h1m, h1c は、データ格納部 7a に送られる。データ格納部 7a~7h は、互いに縦続接続

されており、各データ格納部 7 a ~ 7 h は色相領域データが入力されるたびに入力されたデータを一齐に後段にシフトするとともに、重み付け加算手段 9 に出力する。

尚、データシフト手段 8 に第 1 番目のデータが入力された場合は、データ格納部 7 a ~ 7 h にはこれと同一のデータが一齐に入力されるものとする。また、最後のデータが入力された場合は、データ格納部 7 a ~ 7 h にはこれと同一のデータが入力され続けるものとする。

#### 【0028】

重み付け加算手段 9 は、データ格納部 7 a ~ 7 h から出力されたデータに重み付け加算を施し、重み付け加算の結果を変換後色相領域データ  $fhlr$ ,  $fhl g$ ,  $fhl b$ ,  $fhl y$ ,  $fhl m$ ,  $fhl c$  として出力する。重み付け加算手段 9 において、重み付けを均等に行った場合、つまり重み付係数を互いに同じ値にすれば、単純平均値が算出される。この場合、周波数特性変換手段 4 a により算出される変換後色相領域データ  $fhlr$  は、以下の式により表される。

#### 【0029】

$$fhlr = f(hir[n+4], hir[n+3], hir[n+2], hir[n+1], hir[n], hir[n-1], hir[n-2], hir[n-3], hir[n-4]) \quad \cdots \text{式 (2)}$$

#### 【0030】

上記式 (2) において、 $hlr[n]$  は  $n$  番目に入力された色相領域データを表し、関数  $f$  はデータ格納部 7 a ~ 7 h により出力されるデータ  $hir[n+4] \cdots hir[n-4]$  の重み付け加算を表す。

尚、他の変換後色相領域データ  $fhl g$ ,  $fhl b$ ,  $fhl c$ ,  $fhl m$ ,  $fhl y$  についても上記式 (2) 同様に表される。

#### 【0031】

変換後色相領域データ  $fhlr$ ,  $fhl g$ ,  $fhl b$ ,  $fhl c$ ,  $fhl m$ ,  $fhl y$  は、最小値  $\alpha$  とともに合成手段 5 に入力される。合成手段 5 は、変換後色相データ、および最小値  $\alpha$  を合成することにより第 2 の色データ  $Ro$ ,  $Go$ ,  $Bo$  を算出する。

#### 【0032】

図 4 は、合成手段 5 の内部構成を示すブロック図である。図 4 に示すように、合成手段 5 は加算手段 10 a ~ 10 f により構成される。加算手段 10 a は、変換後色相領域データ  $fhlr$ ,  $fhl y$ ,  $fhl m$  を加算し、変換後有彩色成分データ  $r1$  を算出する。また、加算手段 10 b は、変換後色相領域データ  $fhl g$ ,  $fhl y$ ,  $fhl c$  を加算し、変換後有彩色成分データ  $g1$  を算出する。加算手段 10 c は、変換後色相領域データ  $fhl b$ ,  $fhl c$ ,  $fhl m$  を加算し、変換後有彩色成分データ  $b1$  を算出する。加算手段 10 d は、変換後有彩色成分データ  $r1$  と最小値  $\alpha$  とを加算し、第 2 の色データ  $Ro$  を算出する。さらに、加算手段 10 e は、変換後有彩色成分データ  $g1$  と最小値  $\alpha$  とを加算し、第 2 の色データ  $Go$  を算出し、加算手段 10 f は、変換後有彩色成分データ  $b1$  と最小値  $\alpha$  を加算し、第 2 の色データ  $Bo$  を算出する。

#### 【0033】

合成手段 5 における上記の演算は以下の式により表される。

$$Ro = fhlr + fhlm + fhly + \alpha \quad \cdots \text{式 (3-1)}$$

$$Go = fhlg + fhly + fhlc + \alpha \quad \cdots \text{式 (3-2)}$$

$$Bo = fhlb + fhlc + fhlm + \alpha \quad \cdots \text{式 (3-3)}$$

#### 【0034】

図 7 (A) ~ (C) は、6 つの色相と変換後有彩色成分データ  $r1$ ,  $g1$ ,  $b1$  を模式的に示したものである。簡単化のため、図 7 (A) ~ (C) に示す変換後有彩色成分データ  $r1$ ,  $g1$ ,  $b1$  には、周波数特性変換手段 4 a ~ 4 f における周波数特性変換の影響を表していない。すなわち、 $fhlr = hlr$ ,  $fhl g = hl g$ ,  $fhl b = hl b$ ,  $fhl c = hl c$ ,  $fhl m = hl m$ ,  $fhl y = hl y$  としており、この場合、変換後有彩色成分データは、有彩色成分データ  $r$ ,  $g$ ,  $b$  と同一であり、最小値  $\alpha$  を加算して得られる第 2 の色データ  $Ro$ ,  $Go$ ,  $Bo$  は、第 1 の色データと同一である。

## 【0035】

以上のように、本発明による画像処理装置は、赤、緑、青、イエロー、マゼンタ、シアンの各色相成分に有効な色相領域データ  $h1r$ ,  $h1g$ ,  $h1b$ ,  $h1y$ ,  $h1m$ ,  $h1c$  をそれぞれ独立に周波数変換して得られる変換後色相領域データ  $fh1r$ ,  $fh1g$ ,  $fh1b$ ,  $fh1y$ ,  $fh1m$ ,  $fh1c$  を合成することにより第2の色データを算出するので、赤、緑、青、イエロー、シアン、マゼンタの色相成分毎に、周波数特性を変換することができる。

## 【0036】

以下、周波数特性変換手段4a～4fの作用について説明する。第1の色データ  $Ri$ ,  $Gi$ ,  $Bi$  は、伝送過程において種々の雑音の影響を受ける。第1の色データ本来の色成分の大きさを  $Rs$ ,  $Gs$ ,  $Bs$  とし、各成分に対する雑音成分の大きさを  $Rn$ ,  $Gn$ ,  $Bn$  とすると、画像表示装置に入力される第1の色データ  $Ri$ ,  $Gi$ ,  $Bi$  は、 $Ri = Rs + Rn$ ,  $Gi = Gs + Gn$ ,  $Bi = Bs + Bn$  と表すことができる。すなわち、画像表示装置に入力される第1の色データ  $Ri$ ,  $Gi$ ,  $Bi$  は、本来の色データ成分である  $Rs$ ,  $Gs$ ,  $Bs$  と、雑音成分である  $Rn$ ,  $Gn$ ,  $Bn$  との和で表されることになる。

## 【0037】

図8は、画像処理装置に入力される第1の色データ  $Ri$ ,  $Gi$ ,  $Bi$  の大きさの一例を表す図である。図8において、横軸は画素位置を表し、縦軸は各画素位置における第1の色データ  $Ri$ ,  $Gi$ ,  $Bi$  それぞれの大きさを表す。図8に示す第1の色データ  $Ri$ ,  $Gi$ ,  $Bi$  の本来の色データは、全画素位置において  $Rs = 160$ ,  $Gs = 32$ ,  $Bs = 32$  (グレイ成分を含む) であり、均一な赤色を表す。しかし、雑音成分  $Rn$ ,  $Gn$ ,  $Bn$  の影響により、画像処理装置に入力される第1の色データ  $Ri$ ,  $Gi$ ,  $Bi$  は、同図に示すように均一となっていない。

## 【0038】

ここで、周波数特性変換手段4aにおいて色相領域データ  $h1r$  に対してノイズ除去処理を行い、周波数特性変換手段4b～4fにおいてはノイズ除去処理を行わずに入力された色相領域データ  $h1g$ ,  $h1b$ ,  $h1y$ ,  $h1m$ ,  $h1c$  をそのまま出力するものとする。つまり、周波数特性変換手段4aの重み付け加算手段9において単純平均値を算出し、他の周波数特性変換手段4b～4fの重み付け加算手段9においては重み付け加算を行わないものとする。この場合、赤の色相成分に有効な変換後色相領域データ  $fh1r$  のみに周波数特性変換の効果が表れることとなる。

## 【0039】

図9は、図8に示す第1の色データ  $Ri$ ,  $Gi$ ,  $Bi$  に対し、上記の処理を行って算出される第2の色データ  $Ro$ ,  $Go$ ,  $Bo$  を示す図である。図9に示すように、第2の色データ  $Ro$ ,  $Go$ ,  $Bo$  のうち  $Ro$  については、雑音成分の影響が小さくなっていることが分かる。これに対し、 $Go$  および  $Bo$  については雑音成分の影響は変化していない。これは、赤の色相成分に有効な色相領域データ  $h1r$  に対してのみ周波数特性変換の効果が表れるように周波数特性変換手段4a～4fの特性を決定したためである。このとき、周波数特性変換手段4aにおいて、赤の色相成分に有効な色相領域データ  $h1r$  に対してのみノイズ除去処理が行なわれるので、隣接するイエロー、マゼンタの色相に影響を与えることなく、赤の色相成分のみについてノイズ除去処理を行うことができる。

## 【0040】

同様に、周波数特性変換手段4bにおいて、緑の色相成分に有効な色相領域データ  $h1g$  に対してノイズ除去処理が行なわれるよう重み付け加算手段9の重み付け係数を設定し、他の周波数特性変換手段4a, 4c～4fにおいてはノイズ除去処理を行わず、入力された色相領域データ  $h1r$ ,  $h1b$ ,  $h1y$ ,  $h1m$ ,  $h1c$  をそのまま出力するものとするれば、第2の色データ  $Go$  のみについて、雑音成分の影響を小さくすることができる。このとき、周波数特性変換手段4bにおいて、緑の色相成分に有効な色相領域データ  $h1g$  に対してのみノイズ除去処理が行なわれるので、隣接するイエロー、シアンの色相成分に影響を与えることなく、緑の色相成分のみについてノイズ除去処理を行うことができる。

## 【0041】

以上のように、本発明による画像処理装置は、第1の色データから赤、イエロー、緑、シアン、青、マゼンタの各色相成分に有効な色相領域データ  $h1r$ ,  $h1y$ ,  $h1g$ ,  $h1c$ ,  $h1b$ ,  $h1m$  を生成し、色相領域データ毎に周波数特性変換処理を行うので、第1の色データの周波数特性を、赤、イエロー、緑、シアン、青、マゼンタの色相成分毎に独立に制御することができる。これにより、特定の色相における雑音成分の影響が目立つ場合や、特定の色相における雑音成分のみを除去したい場合に、他の色相の周波数特性に影響を与えることなく、特定の色相における雑音成分のみを除去することが可能となる。例えば、人間の肌色に含まれる雑音成分は皺として視認されるので、肌色に存在する雑音成分を除去するには、赤、および/またはイエローの色相領域データに対して雑音除去を行えばよい。

## 【0042】

また、本来の画像が、赤の色相の部分は変化が少なく（高周波成分が少なく）、青の色相の部分は変化が激しい（高周波成分が多い）ような場合、赤の色相の部分に高周波の雑音成分が混入すると雑音成分が非常に目立って視認される。この場合、赤の色相に有効な色相領域データ  $h1r$  のみについて雑音成分を除去することにより、効果的にノイズ処理を行うことができる。

## 【0043】

また、人間の視感特性として、変化に非常に敏感な色と、さほど敏感でない色とが存在する。画像データは、一般的に、赤、緑、青の色データからなり、雑音成分もまた3つの色データの各々に付加されることとなる。このとき、各色データに付加される雑音成分の大きさは同じであっても、鑑賞者が視認する雑音の大きさは、人間の視感特性により色相毎に変化し、雑音を感じやすい色相、感じにくい色相が存在することとなる。本実施の形態における画像処理装置によれば、人間の視覚特性を考慮して色相毎に雑音除去の特性を決定することにより、視覚的に優れた画像を得ることができる。

## 【0044】

なお、本実施の形態における画像処理装置の周波数特性変換手段4a~4fの重み付け加算手段9において、重み付け係数を適宜変化させることにより、変換特性を柔軟に変更することができる。また、本実施の形態における画像処理装置においては、全ての色相領域データに対して周波数特性変換手段を設けるように構成したが、着目する色相に有効な色相領域データに対してのみ周波数特性変換手段を設けるように構成することにより装置の小型化を図ることができる。

## 【0045】

また、本実施の形態における画像処理装置において、周波数特性変換手段4a~4fは、隣接する画素の色相領域データ間の演算により、空間的な周波数特性の変換を行う構成としたが、時間的な周波数特性の変換を行う構成としてもよい。つまり、数画面分の色相領域データを記憶する記憶手段を設け、同一画素における前後数画面分の色相領域データ間の演算を行うことにより、時間的な周波数特性についても色相毎に独立して変換することが可能である。

## 【実施例2】

## 【0046】

図10は、本発明による画像処理装置の他の実施形態を示すブロック図である。図10に示すように、本実施の形態による画像処理装置は、第1の色データ  $Ri$ ,  $Gi$ ,  $Bi$  の無彩色成分の大きさを表す最小値  $\alpha$  に対して処理を行う周波数特性変換手段4gをさらに備えている。他の構成は、図1に示す実施の形態1による画像処理装置と同様である。

## 【0047】

周波数特性変換手段4gは、最小値  $\alpha$  に対し、空間的もしくは時間的な周波数特性の変換処理を行い、変換後最小値  $f\alpha$  を出力する。周波数特性変換手段4gは、図3に示す他の周波数特性変換手段4a~4fと同様に構成することができ、重み付け係数の設定値に

応じて、雑音除去手段、ローパスフィルタ、輪郭強調手段や高周波強調手段として動作する。

先に述べたように最小値  $\alpha$  は、第 1 の色データ  $R_i, G_i, B_i$  における無彩色の成分の大きさを表すデータである。したがって、周波数特性変換手段 4 g においては、無彩色成分に対して周波数特性の変換が行われる。

#### 【0048】

本実施の形態による画像処理装置は、周波数特性変換手段 4 a ~ 4 f により、第 1 の色データの周波数変換特性を色相領域データ毎に変化させるとともに、無彩色成分についても独立に周波数特性の変換を行うことができる。

#### 【実施例 3】

#### 【0049】

図 11 は、本発明による画像処理装置の他の実施形態を示すブロック図である。図 11 に示す画像処理装置においては、変換後色相領域データ  $fhlr, fhlg, fhlb, fhlc, fhlm, fhly$ 、および最小値  $\alpha$  に加え、色相領域データ  $hlr, hlg, hlb, hlc, hlm, hly$  が合成手段 5 b に入力される。合成手段 5 b は、変換後色相データと色相領域データとの重み付け加算により第 2 の色データ  $R_o, G_o, B_o$  を生成する。他の構成は、図 1 に示す実施の形態 1 による画像処理装置と同様である。

#### 【0050】

図 12 は、合成手段 5 b の内部構成を示すブロック図である。重み付け加算手段 9 a ~ 9 f は、色相領域データと、変換後色相領域データとの重み付け加算を行う。すなわち、重み付け加算手段 9 a は色相領域データ  $hlr$  と変換後色相領域データ  $fhlr$  とを重み付け加算し、重み付け加算手段 9 b は色相領域データ  $hly$  と変換後色相領域データ  $fhly$  とを重み付け加算し、重み付け加算手段 9 c は色相領域データ  $hlg$  と変換後色相領域データ  $fhlg$  とを重み付け加算し、重み付け加算手段 9 d は色相領域データ  $hlc$  と変換後色相領域データ  $fhlc$  とを重み付け加算し、重み付け加算手段 9 e は色相領域データ  $hlb$  と変換後色相領域データ  $fhlb$  とを重み付け加算し、重み付け加算手段 9 f は色相領域データ  $hlm$  と変換後色相領域データ  $fhlm$  とを重み付け加算する。

#### 【0051】

加算手段 10 a は、重み付け加算手段 9 a, 9 b および 9 f からの出力を加算し、変換後有色成分データ  $r1$  を算出する。また、加算手段 10 b は、重み付け加算手段 9 b, 9 c および 9 d からの出力を加算し、変換後有色成分データ  $g1$  を算出する。さらに、加算手段 10 c は、重み付け加算手段 9 d, 9 e および 9 f からの出力を加算し、変換後有色成分データ  $b1$  を算出する。

#### 【0052】

加算手段 10 d は、変換後有色成分データ  $r1$  と、最小値  $\alpha$  とを加算し、第 2 の色データ  $R_o$  を算出する。また、加算手段 10 e は、変換後有色成分データ  $g1$  と、最小値  $\alpha$  とを加算し、第 2 の色データ  $G_o$  を算出する。さらに、加算手段 10 c は、変換後有色成分データ  $b1$  と、最小値  $\alpha$  とを加算し、第 2 の色データ  $B_o$  を算出する。

#### 【0053】

合成手段 5 における上記の演算は以下の式により表される。

$$R_o = (kr \times fhlr + (1-kr) \times hlr) + (km \times fhlm + (1-km) \times hlm) + (ky \times fhly + (1-ky) \times hly) + \alpha \quad \dots \text{式 (4-1)}$$

$$G_o = (kg \times fhlg + (1-kg) \times hlg) + (ky \times fhly + (1-ky) \times hly) + (kc \times fhlc + (1-kc) \times hlc) + \alpha \quad \dots \text{式 (4-2)}$$

$$B_o = (kb \times fhlb + (1-kb) \times hlb) + (kc \times fhlc + (1-kc) \times hlc) + (km \times fhlm + (1-km) \times hlm) + \alpha \quad \dots \text{式 (4-3)}$$

ここで、 $kr, kg, kb, kc, km, ky$  は重み付け係数であり、0 以上 1 以下の値である。

#### 【0054】

以下、合成手段 5 b における色相領域データと変換後色相領域データとの重み付け加算

の効果について述べる。

図13は、図11に示す本実施の形態による画像処理装置に入力される第1の色データ  $R_i$ ,  $G_i$ ,  $B_i$  の一例を表す図である。図13において、横軸は各データの存在する画素位置を表し、縦軸は各データの大きさを表す。本来の色データは、画素位置0~42において  $R_s = 32$ ,  $G_s = 32$ ,  $B_s = 32$  であり、均一なグレイを表し、画素位置43以降においては  $R_s = 160$ ,  $G_s = 32$ ,  $B_s = 32$  であり、グレイ成分を含む均一な赤色を表す。しかし、第1の色データ  $R_i$ ,  $G_i$ ,  $B_i$  は雑音成分の影響を受けているため、図13に示すように均一にはなっていない。

#### 【0055】

ここで、周波数特性変換手段4aにおいて色相領域データ  $h_{1r}$  に対してノイズ除去処理を行い、周波数特性変換手段4b~4fにおいてはノイズ除去処理を行わずに入力された色相領域データ  $h_{1g}$ ,  $h_{1b}$ ,  $h_{1y}$ ,  $h_{1m}$ ,  $h_{1c}$  をそのまま出力するものとする。つまり、周波数特性変換手段4aの重み付け加算手段9において単純平均値を算出し、他の周波数特性変換手段4b~4fの重み付け加算手段9においては重み付け加算を行わないものとする。この場合、赤に有効な色相領域データに対してのみ周波数特性変換の効果が表れる。

#### 【0056】

図14は、図13に示す第1の色データ  $R_i$ ,  $G_i$ ,  $B_i$  に対し、上記の処理を行って算出される第2の色データ  $R_o$ ,  $G_o$ ,  $B_o$  を示す図であり、図12に示す合成手段5bの重み付け加算手段9aにおける重み付け係数  $k_r$  を0, 0.5, 1とした場合の各々について示している。図14に示すように、重み付け係数  $k_r$  を変化させることにより、第2の色データ  $R_o$  の変化部分における傾きが変わっていることが分かる。すなわち、 $k_r = 1$  の場合、境界部における変化が緩やかになり、結果として本来はグレイであった画素位置42以前の部分が赤く色付く「色漏れ」が発生する。また、 $k_r = 0.5$  では、画素位置42以前における「色漏れ」は少なくなる。 $k_r = 0$  の場合は、周波数特性変換を行わない場合と同じになる。

#### 【0057】

このように、重み付け係数  $k_r$  の値を小さくするほど、すなわち変換後色相領域データ  $f_{h_{1r}}$  の影響度が色相領域データ  $h_{1r}$  と比べて小さくなるほど、周波数特性変換の効果は小さくなる。したがって、周波数特性変換手段4a~4fにおける変換特性を同一とし、合成手段5bにおける重み付け係数を色相毎に変化させることにより、周波数特性変換の効果の大きさを色相毎に調整することも可能となる。

#### 【0058】

以上のように、本実施の形態における画像処理装置によれば、合成手段5bにおける重み付け係数の値を調整することにより、周波数特性変換手段における変換特性を変えることなく、他の色相への「色漏れ」の度合いを調整することが可能となる。また、合成手段5bにおける重み付け係数を色相毎に変化させることにより、周波数特性変換の効果の大きさを色相毎に調整することも可能となる。

#### 【実施例4】

#### 【0059】

図15は、本発明による画像処理装置の他の実施形態を示すブロック図である。図15に示すように、本実施の形態による画像処理装置には、周波数特性変換手段4a~4fの後段にデータ選択手段11が設けられている。また、 $\alpha\beta$ 算出手段1aは、第1の色データ  $R_i$ ,  $G_i$ ,  $B_i$  の最大値  $\beta$  と最小値  $\alpha$  を選択して出力するとともに、第1の色データ  $R_i$ ,  $G_i$ ,  $B_i$  により表される色の色相に関する情報を表す識別符号  $S_1$  を出力する。

#### 【0060】

図16は、識別符号  $S_1$  と第1の色データ  $R_i$ ,  $G_i$ ,  $B_i$  の最大値  $\beta$ 、最小値  $\alpha$  およびゼロとなる色相データの関係を示す図である。図16に示すように、 $R_i$ ,  $G_i$ ,  $B_i$  の最大値  $\alpha$ 、最小値  $\beta$  の組み合わせに応じて0~12の識別符号  $S_1$  が設けられている。ここで、第1の色データの色相情報は、 $R_i$ ,  $G_i$ ,  $B$  の最大値  $\alpha$ 、最小値  $\beta$  の関係によ

り特定される。例えば、最大値  $\alpha = R_i$ 、最小値  $\beta = G_i = B_i$  の場合、第1の色データは、赤の色相の色を表す。

#### 【0061】

図17は、識別符号  $S_1$  の値、第1の色データ  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$  の大きさ、および色相との関係を示す図である。図16に示すように、第1の色データ  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$  が赤～イエローにおける色相の色を表す場合、識別符号  $S_1$  として1が出力される。同様に、イエロー～緑の場合は  $S_1 = 3$ 、緑～シアンの場合は  $S_1 = 2$ 、シアン～青の場合は  $S_1 = 4$ 、青～マゼンタの場合は  $S_1 = 5$ 、マゼンタ～赤の場合は  $S_1 = 0$  が識別符号としてそれぞれ出力される。また、第1の色の色データ  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$  が赤の色相の色を表す場合、識別符号  $S_1$  として6が出力される。同様に、イエローの場合は  $S_1 = 11$ 、緑の場合は  $S_1 = 7$ 、シアンの場合は  $S_1 = 9$ 、青の場合は  $S_1 = 8$ 、マゼンタの場合は  $S_1 = 10$  が識別符号としてそれぞれ出力される。

なお、 $R_i = G_i = B_i$  の場合、第1の色データは無彩色、つまりグレイを表し、この場合は識別符号  $S_1$  として12が出力される。

#### 【0062】

識別符号  $S_1$  は、データ選択手段11に出力される。データ選択手段11は、識別符号  $S_1$  の値に基づいて、周波数特性変換手段4a～4fにより出力される変換後色相領域データ  $fhlr$ 、 $fhl g$ 、 $fhl b$ 、 $fhl c$ 、 $fhl m$ 、 $fhl y$  を選択し、選択された変換後色相領域データ  $sfhlr$ 、 $sfhl g$ 、 $sfhl b$ 、 $sfhl c$ 、 $sfhl m$ 、 $sfhl y$  を出力する。

#### 【0063】

図18は、識別符号  $S_1$  と、当該識別符号  $S_1$  に基づいて選択される変換後色相領域データ  $fhlr$ 、 $fhl g$ 、 $fhl b$ 、 $fhl c$ 、 $fhl m$ 、 $fhl y$  との関係を示す図である。例えば、 $S_1 = 1$  の場合、第1の色データ  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$  は、赤～イエローにおける色相の色を表すので、赤に有効な色相領域データ  $h1r$  およびイエローに有効な色相領域データ  $h1y$  のみが非ゼロの値を持ち、他の色相領域データ  $h1g$ 、 $h1b$ 、 $h1c$ 、 $h1m$  は0となる。

#### 【0064】

しかし、周波数特性変換手段4a～4fにおけるノイズ除去処理（重み付け加算手段9における単純平均演算）により、本来ゼロとなるべき領域において変換後色相領域データが非ゼロとなる。こうした、本来ゼロとなるべき領域において変換後色相領域データが非ゼロとなることにより色漏れが生じる。この問題を防ぐため、データ選択手段11は、識別符号  $S_1$  の値に基づいて、本来ゼロとなるべき変換後色相領域データがゼロとなるよう、変換後色相領域データを選択する。つまり、識別符号  $S_1 = 1$  の場合は、赤に有効な色相領域データ  $h1r$  およびイエローに有効な色相領域データ  $h1y$  を選択して  $sfhlr = fhlr$ 、 $sfhl y = fhl y$  として出力し、他の色相領域データについては全て0となるよう  $sfhl g = sfhl b = sfhl c = sfhl m = 0$  として出力する。同様に、識別符号  $S_1 = 6$  の場合は、赤に有効な変換後色相領域データ  $h1r$  を選択して  $sfhlr = fhlr$  とし、 $sfhl y = sfhl g = sfhl b = sfhl c = sfhl m = 0$  として出力する。

#### 【0065】

合成手段5は、選択された変換後色相領域データ  $sfhlr$ 、 $sfhl g$ 、 $sfhl b$ 、 $sfhl c$ 、 $sfhl m$ 、 $sfhl y$  および最小値  $\alpha$  に基づいて以下の式に示す演算を行なうことにより第2の色データ  $R_o$ 、 $G_o$ 、 $B_o$  を算出する。

$$R_o = sfhlr + sfhl m + sfhl y + \alpha \quad \cdots \text{式 (5-1)}$$

$$G_o = sfhl g + sfhl y + sfhl c + \alpha \quad \cdots \text{式 (5-2)}$$

$$B_o = sfhl b + sfhl c + sfhl m + \alpha \quad \cdots \text{式 (5-3)}$$

尚、合成手段5の内部構成は、図4に示す実施の形態1における画像処理装置のものと同様である。

#### 【0066】

以下、本実施の形態による画像処理装置の作用について説明する。ここでは、図13に示す第1の色データ $R_i$ ,  $G_i$ ,  $B_i$ を、図15に示す本実施の形態による画像処理装置に入力する場合を想定する。このとき、周波数特性変換手段4aは色相領域データ $h_{1r}$ に対してノイズ除去処理を行い、周波数特性変換手段4b~4fはノイズ除去処理を行わず、入力された色相領域データ $h_{1g}$ ,  $h_{1b}$ ,  $h_{1y}$ ,  $h_{1m}$ ,  $h_{1c}$ をそのまま出力する。ここで、データ選択手段11において、識別符号 $S_1$ に基づく変換後色相領域データの選択を行わない場合、第2の色データ $R_o$ は、図14に示す第2の色データ $R_o$ のうち、 $k_r=1$ としたものとなる。この場合、本来グレイとなるべき画素位置42以前の部分において、本来ゼロとなるべき変換後色相領域データ $f_{h_{1r}}$ が、ノイズ除去処理により非ゼロとなることにより色漏れが発生する。

#### 【0067】

図19は、データ選択手段11において識別符号 $S_1$ に基づく変換後色相領域データの選択を行った場合の第2の色データ $R_o$ を示す図である。この場合、画素位置42以降における識別符号は赤の色相を示す $S_1=6$ となり、画素位置42以前における識別符号はグレイを表す $S_1=12$ となる。このため、画素位置42以前において変換後色相領域データは、 $s_{fh_{1y}}=s_{fh_{1r}}=s_{fh_{1g}}=s_{fh_{1b}}=s_{fh_{1c}}=s_{fh_{1m}}=0$ として出力されるので、画素位置42以前の部分に発生していた色漏れがなくなる。

#### 【0068】

以上のように本実施の形態における画像処理装置によれば、第1の色データ $R_i$ ,  $G_i$ ,  $B_i$ の色相情報を表す識別符号 $S_1$ の値に基づいて、本来ゼロとなるべき領域において非ゼロとなる変換後色相領域データを除去するので、他の色相への「色漏れ」を回避することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0069】

【図1】本発明の実施の形態1による画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】実施の形態1による画像処理装置における色相領域データ算出手段3の構成の一例を表すブロック図である。

【図3】実施の形態1による画像処理装置における周波数特性変換手段4aの構成の一例を表すブロック図である。

【図4】実施の形態1による画像処理装置における合成手段5の構成の一例を表すブロック図である。

【図5】色相と第1の有彩色成分データとの関係を模式的に示す図である。

【図6】色相と色相領域データとの関係を模式的に示す図である。

【図7】色相と第2の有彩色成分データとの関係を模式的に示す図である。

【図8】第1の色データの一例を表す図である。

【図9】第2の色データの一例を表す図である。

【図10】本発明の実施の形態2による画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図11】本発明の実施の形態3による画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図12】実施の形態3による画像処理装置における合成手段5bの構成の一例を表すブロック図である。

【図13】第1の色データの一例を表す図である。

【図14】第2の色データの一例を表す図である。

【図15】本発明の実施の形態4による画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図16】識別符号 $S_1$ と第1の色データとの関係を示す図である。

【図17】識別符号 $S_1$ の値と色相との関係を示す図である。

【図18】識別符号 $S_1$ と選択された第2の色相領域データとの関係の一例を表す図である。



【図19】第2の色データの一例を表す図である。

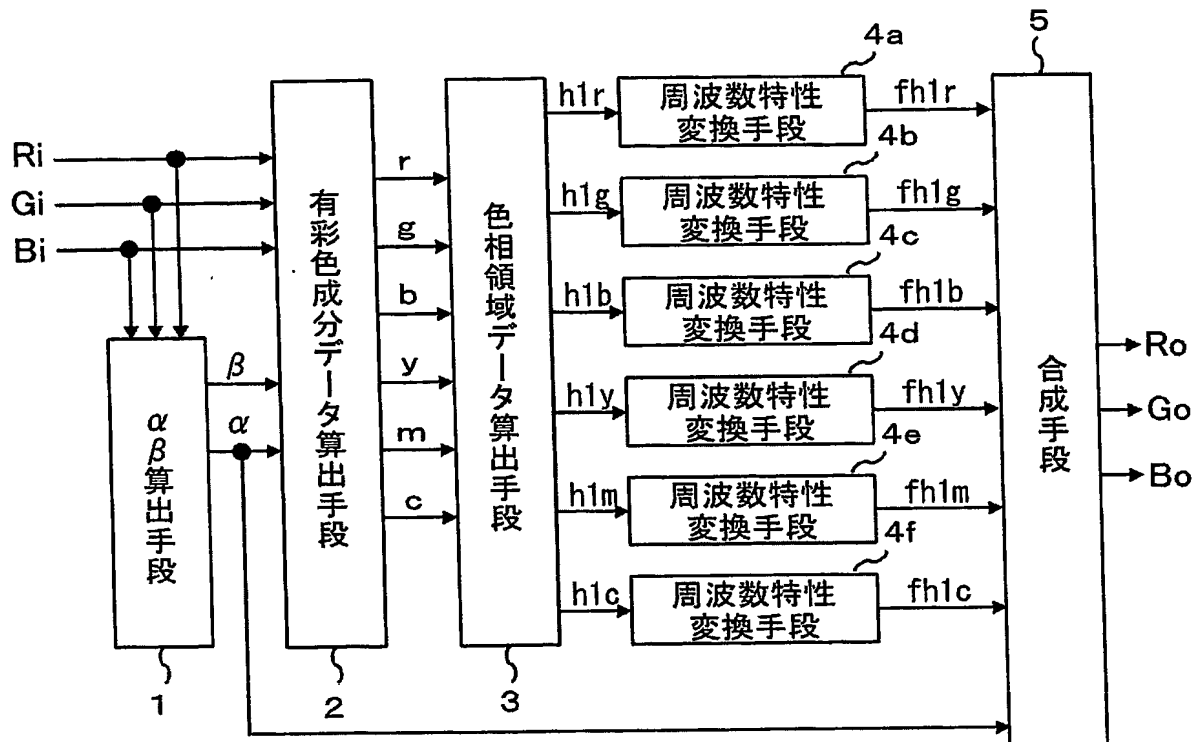
【符号の説明】

【0070】

1、1a  $\alpha\beta$ 算出手段、2 有彩色成分データ算出手段、3 色相領域データ算出手段、4a~4g 周波数特性変換手段、5、5b 合成手段、6a~6f 最小値選択手段、7a~7h データ格納部、8 データシフト手段、9、9a~9f 重み付け加算手段、10a~10f 加算手段、11 データ選択手段

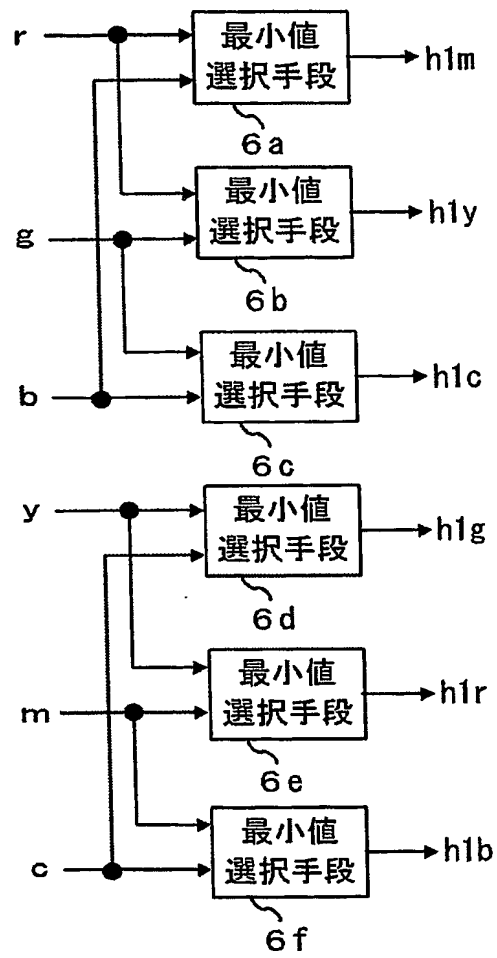
【書類名】図面

【図 1】

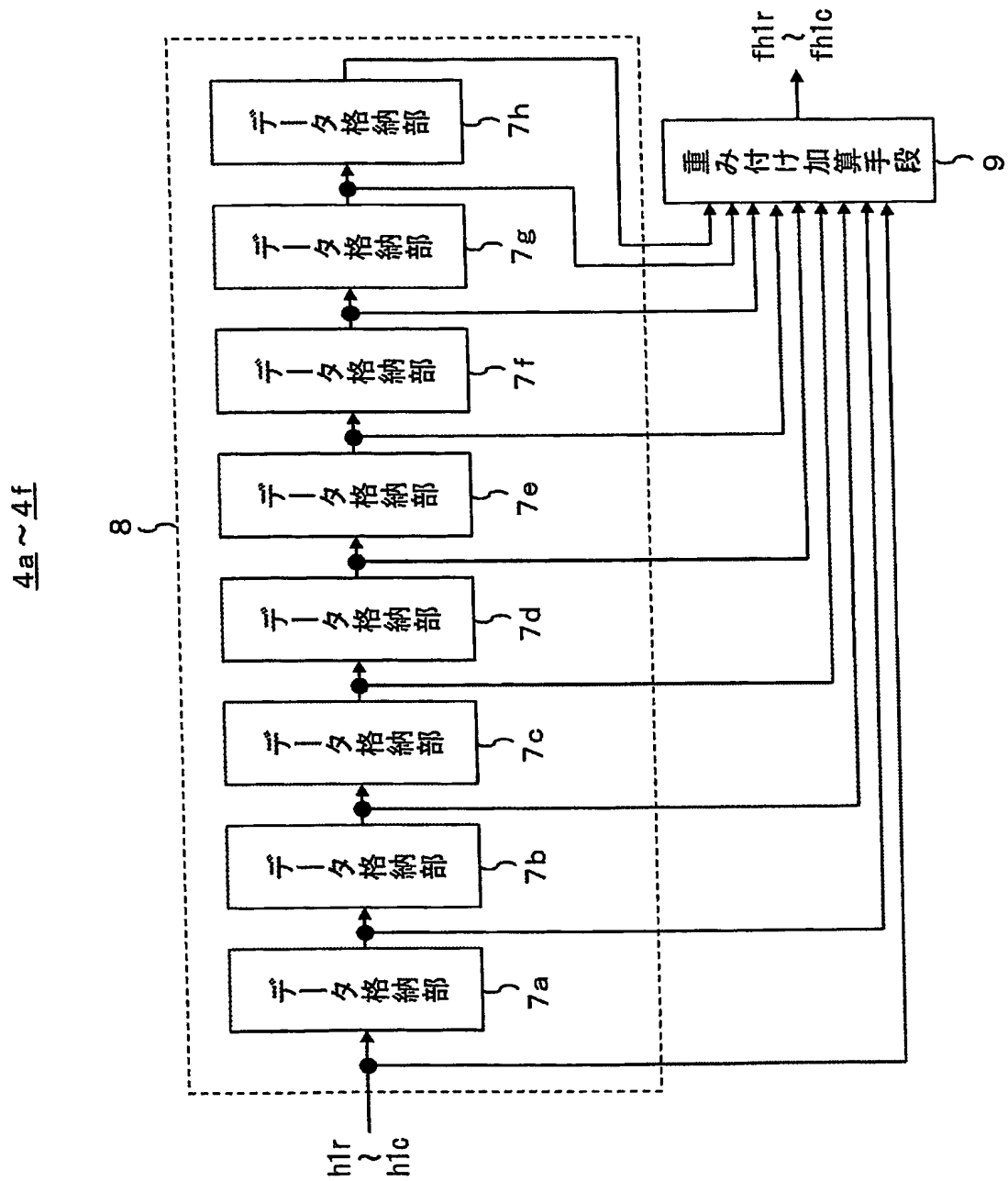


【図 2】

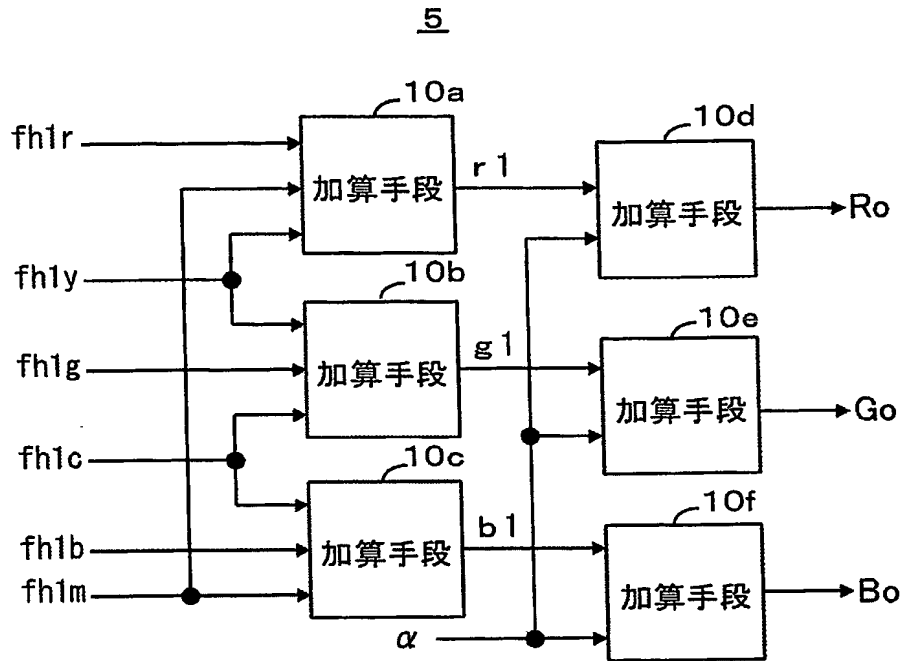
3



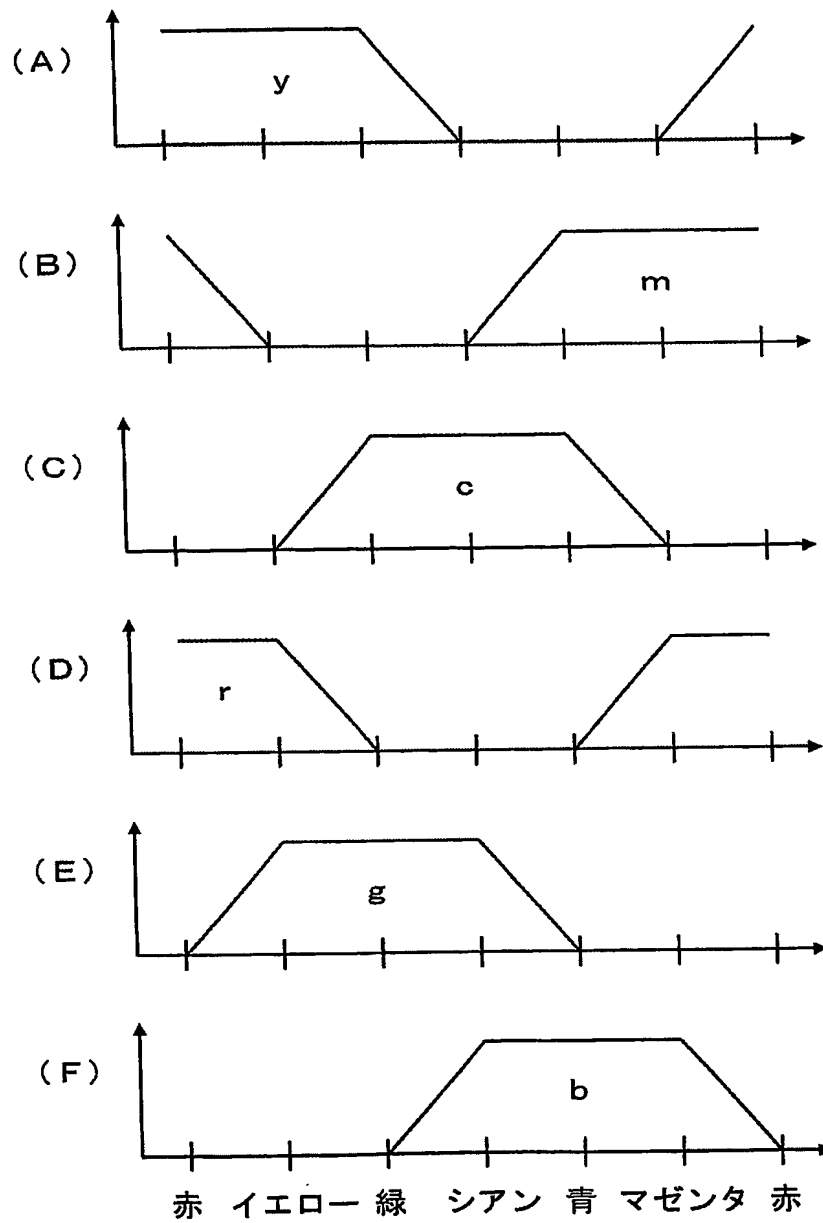
【図 3】



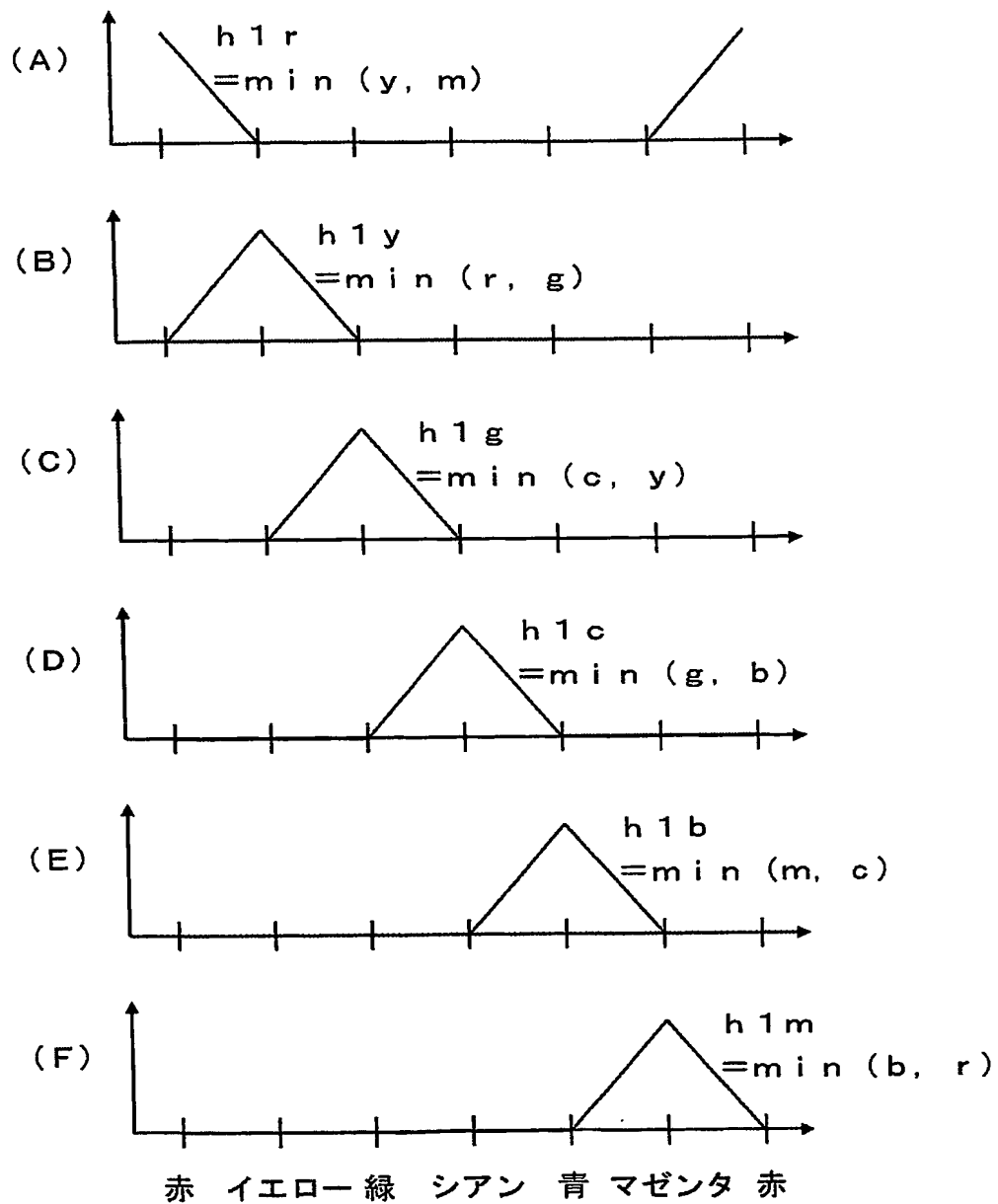
【図 4】



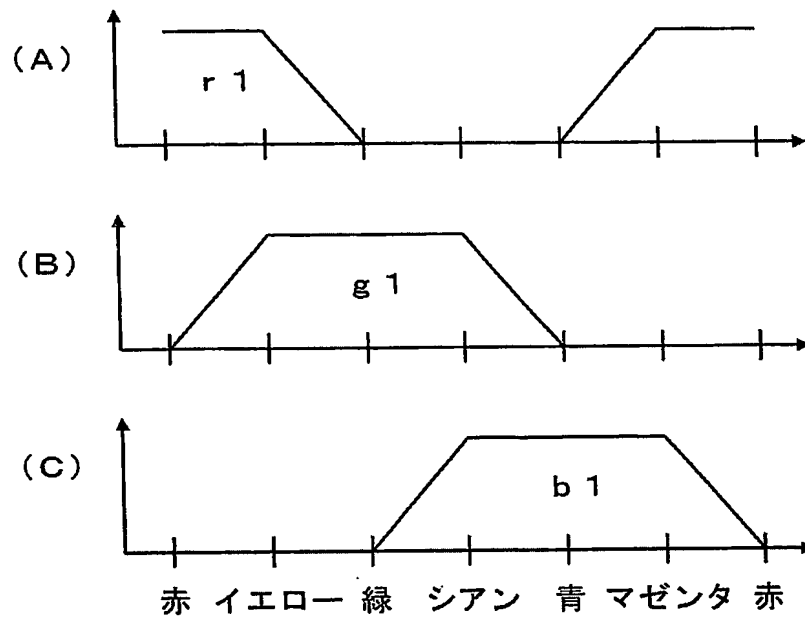
【図 5】



【図 6】

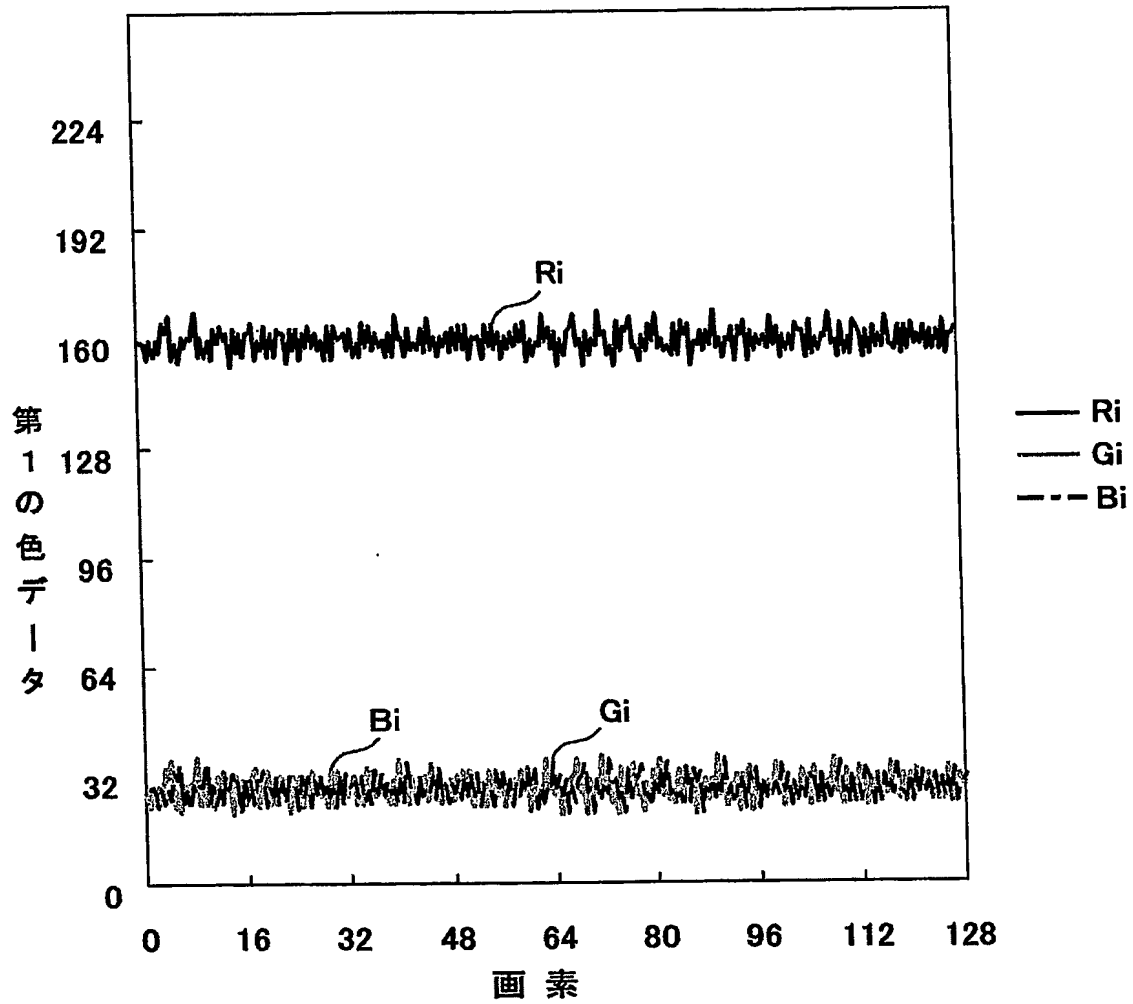


【図 7】

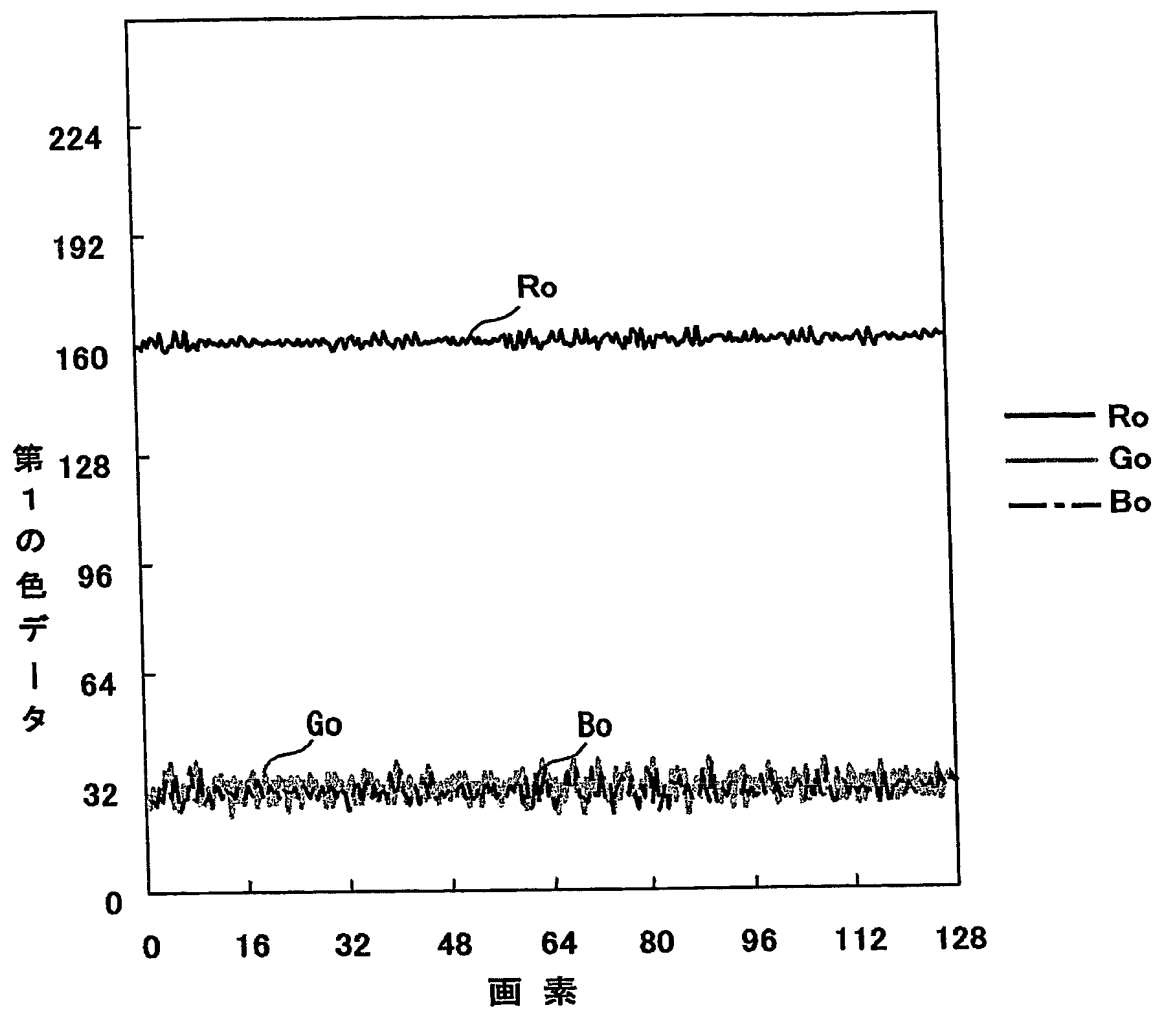




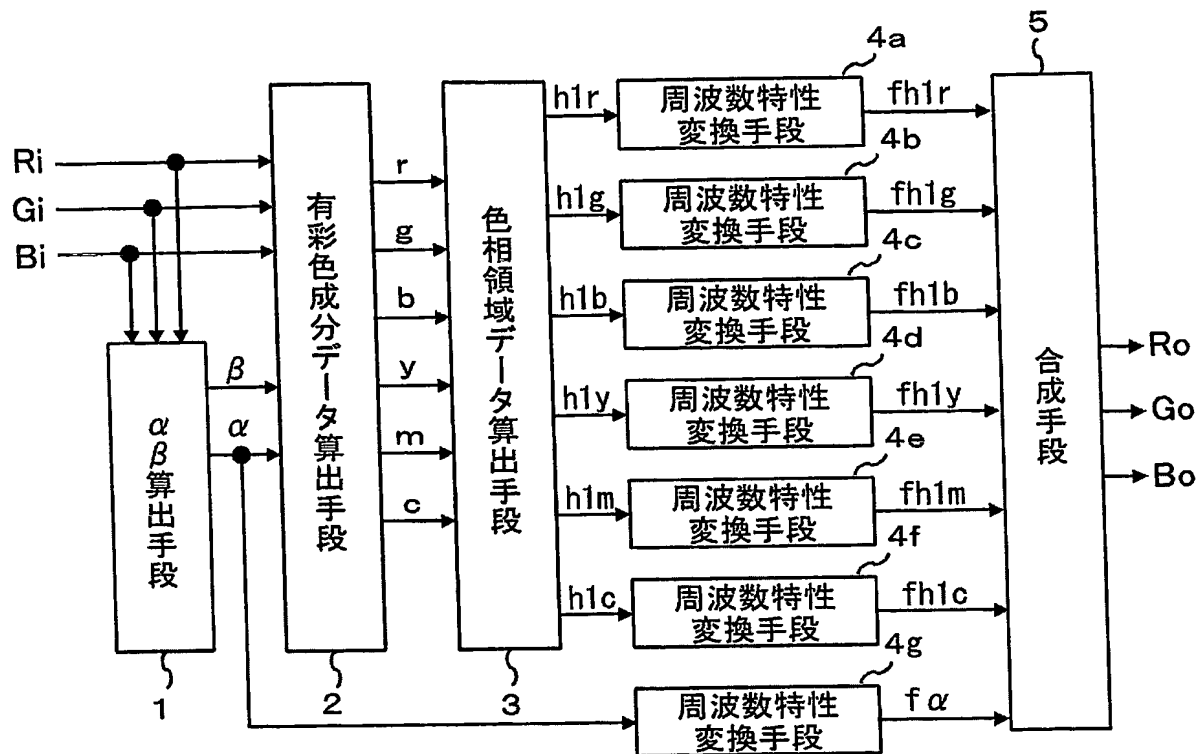
【図 8】



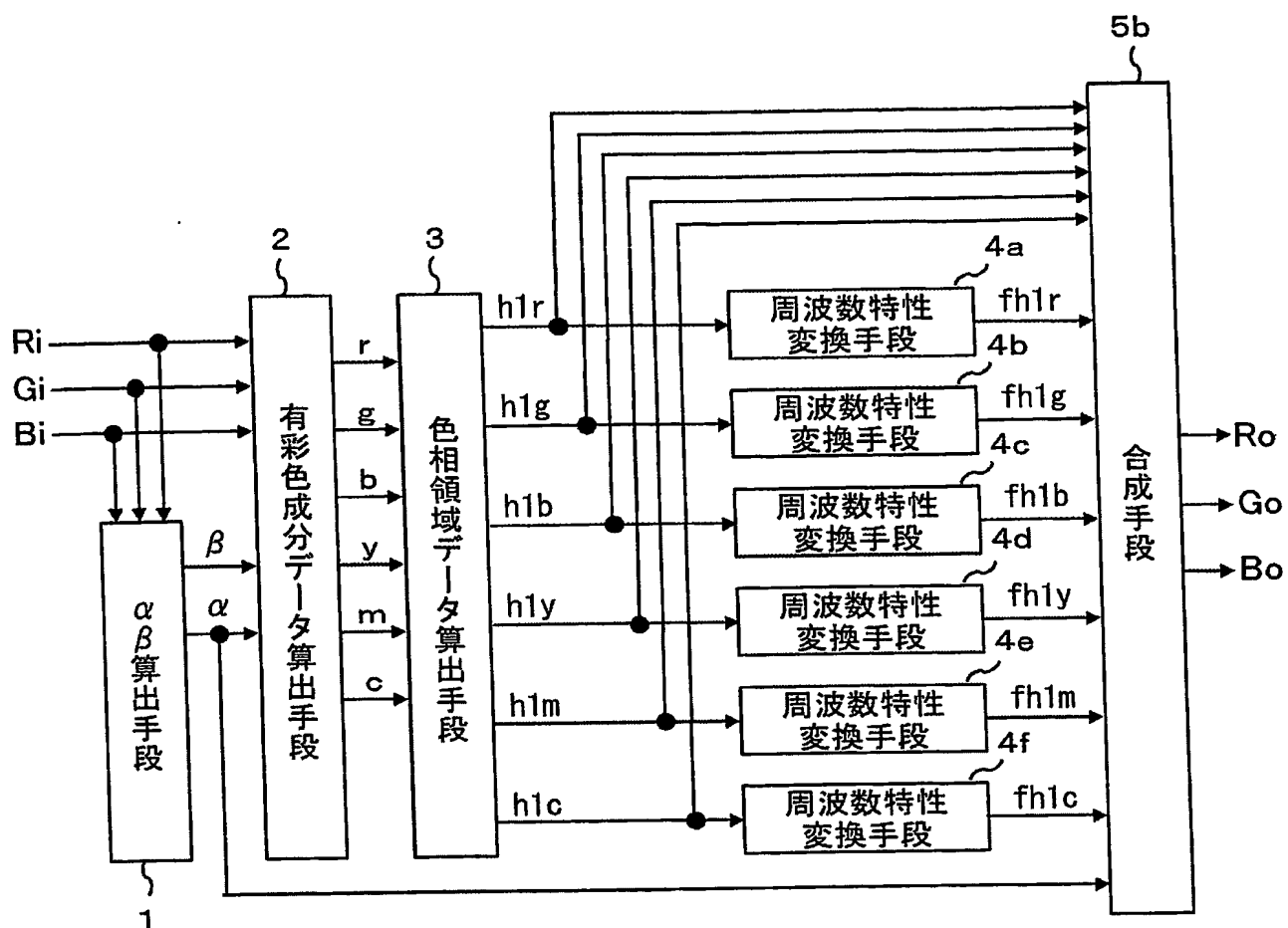
【図 9】



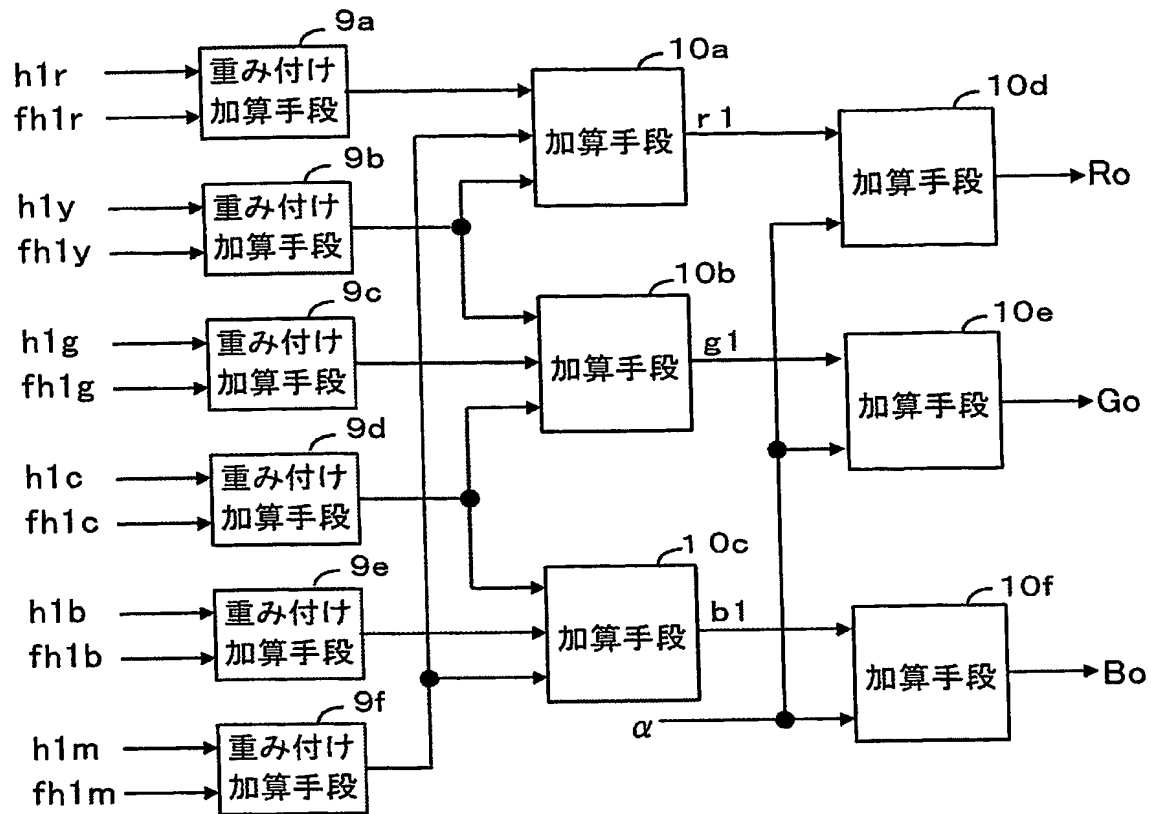
【図 10】



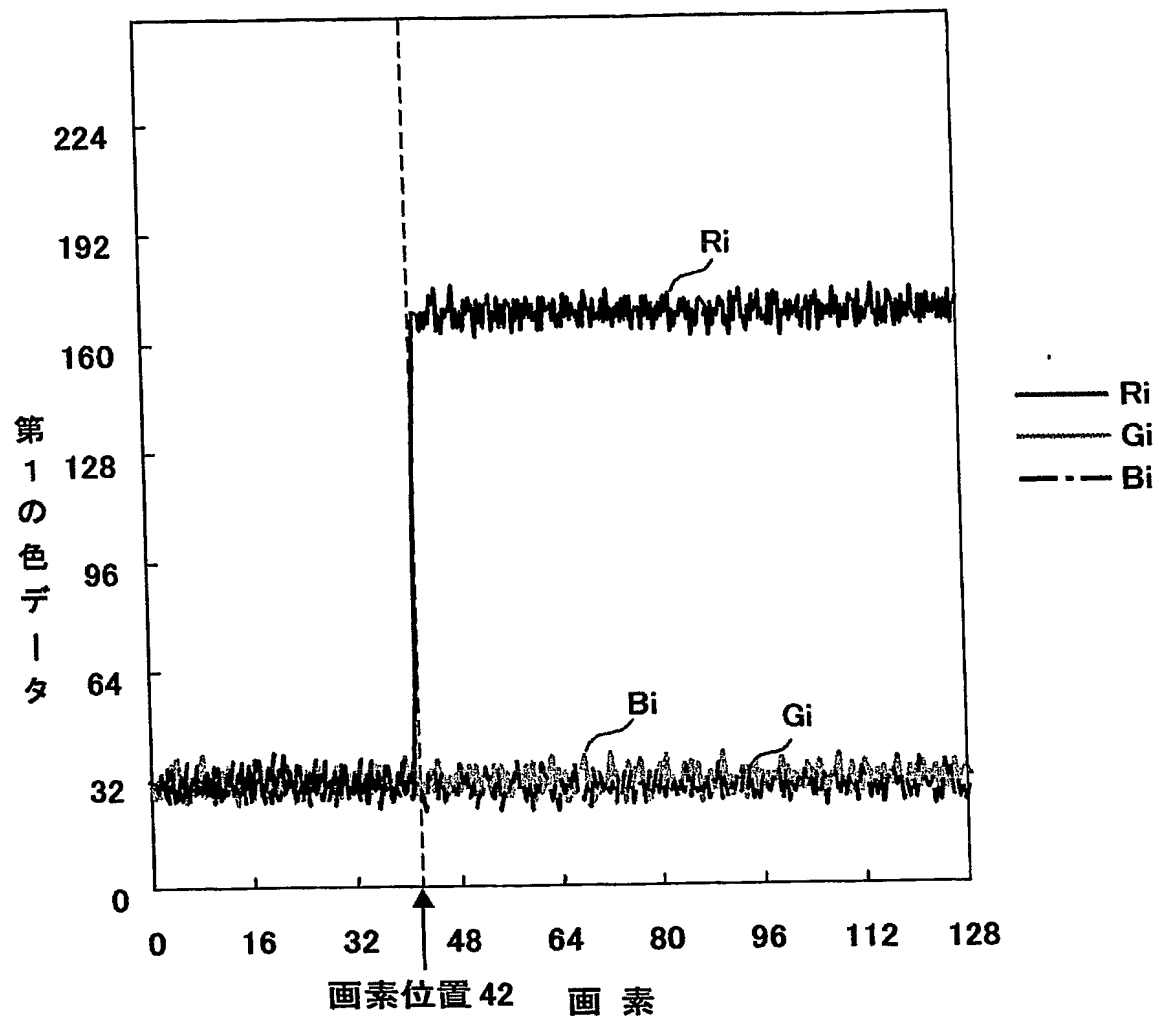
【図 11】



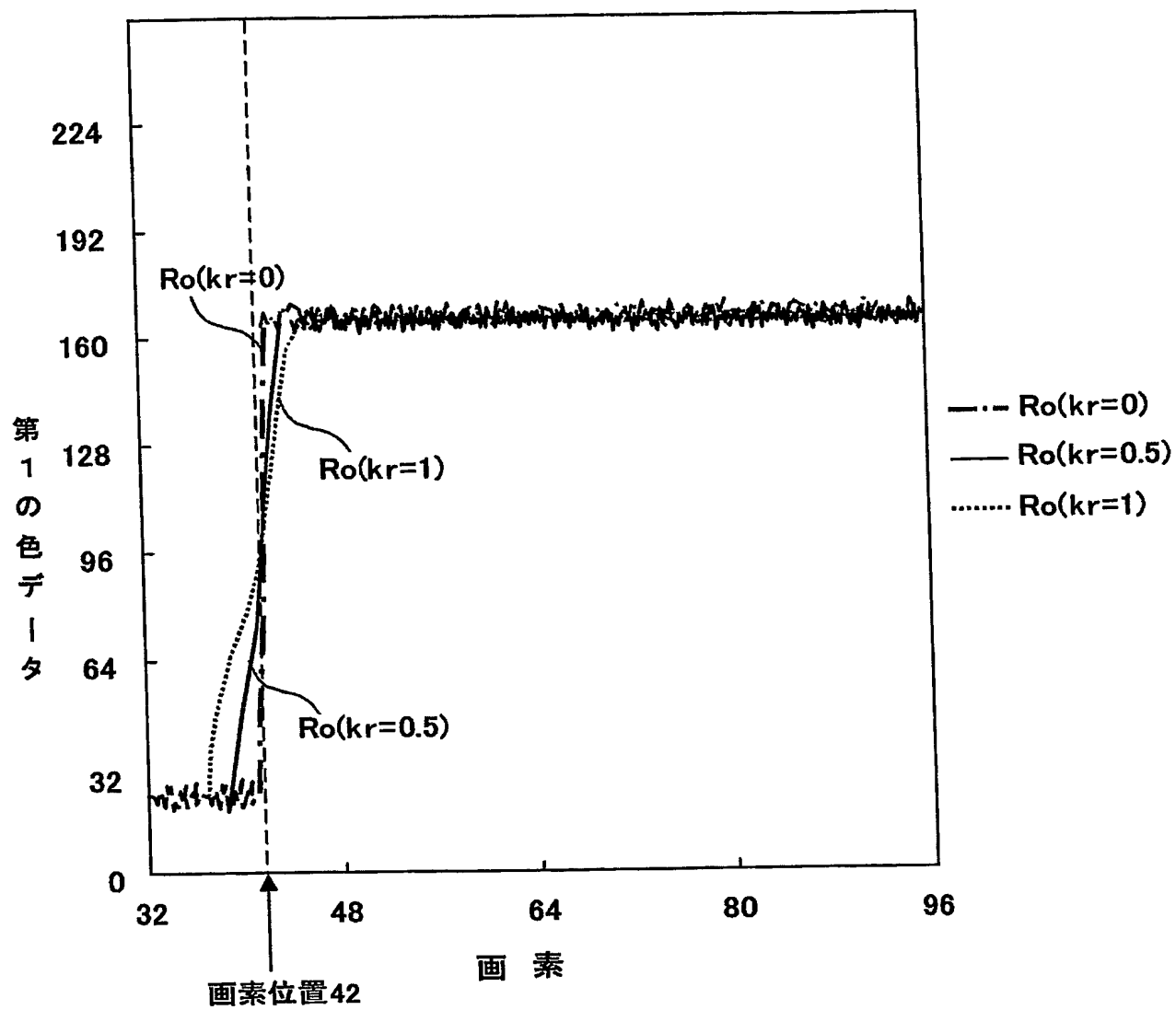
【図 12】

5b

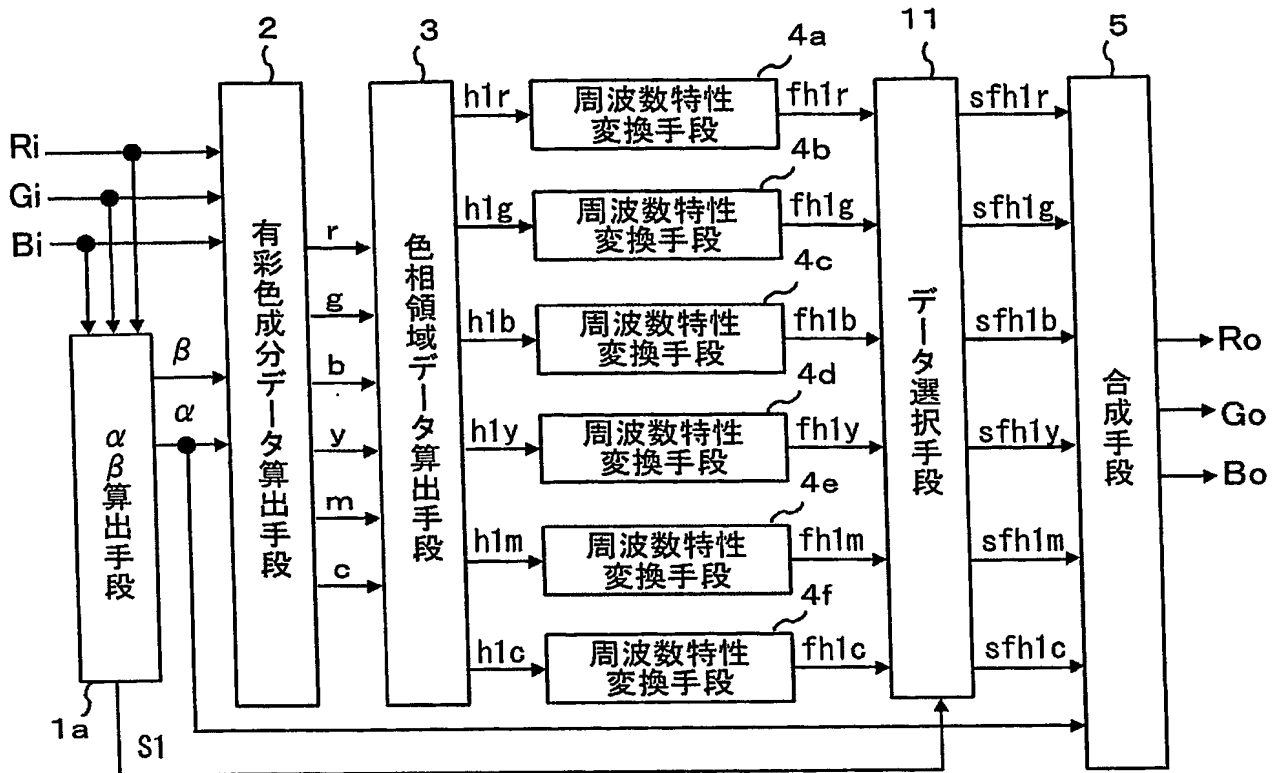
【図 13】



【図 14】



【図 15】

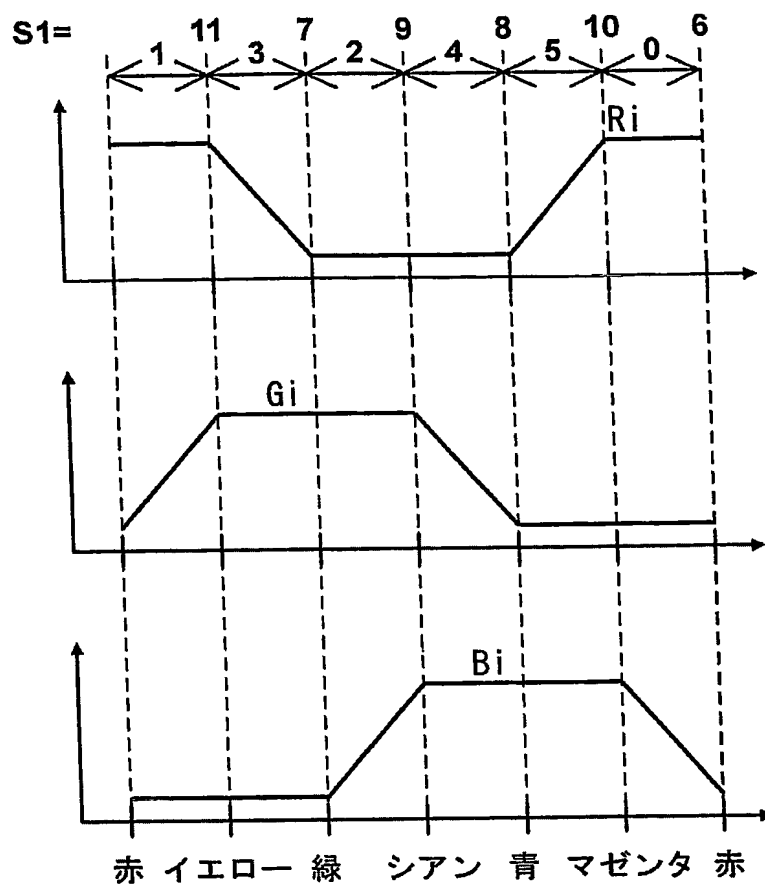


【図 16】

識別符号 S	最大値 $\beta$	最小値 $\alpha$
1		
0	Ri	Gi
1	Ri	Bi
2	Gi	Ri
3	Gi	Bi
4	Bi	Ri
5	Bi	Gi
6	Ri	Gi=Bi
7	Gi	Ri=Bi
8	Bi	Ri=Gi
9	Gi=Bi	Ri
10	Ri=Bi	Gi
11	Ri=Gi	Bi
12	Ri=Gi=Bi	Ri=Gi=Bi



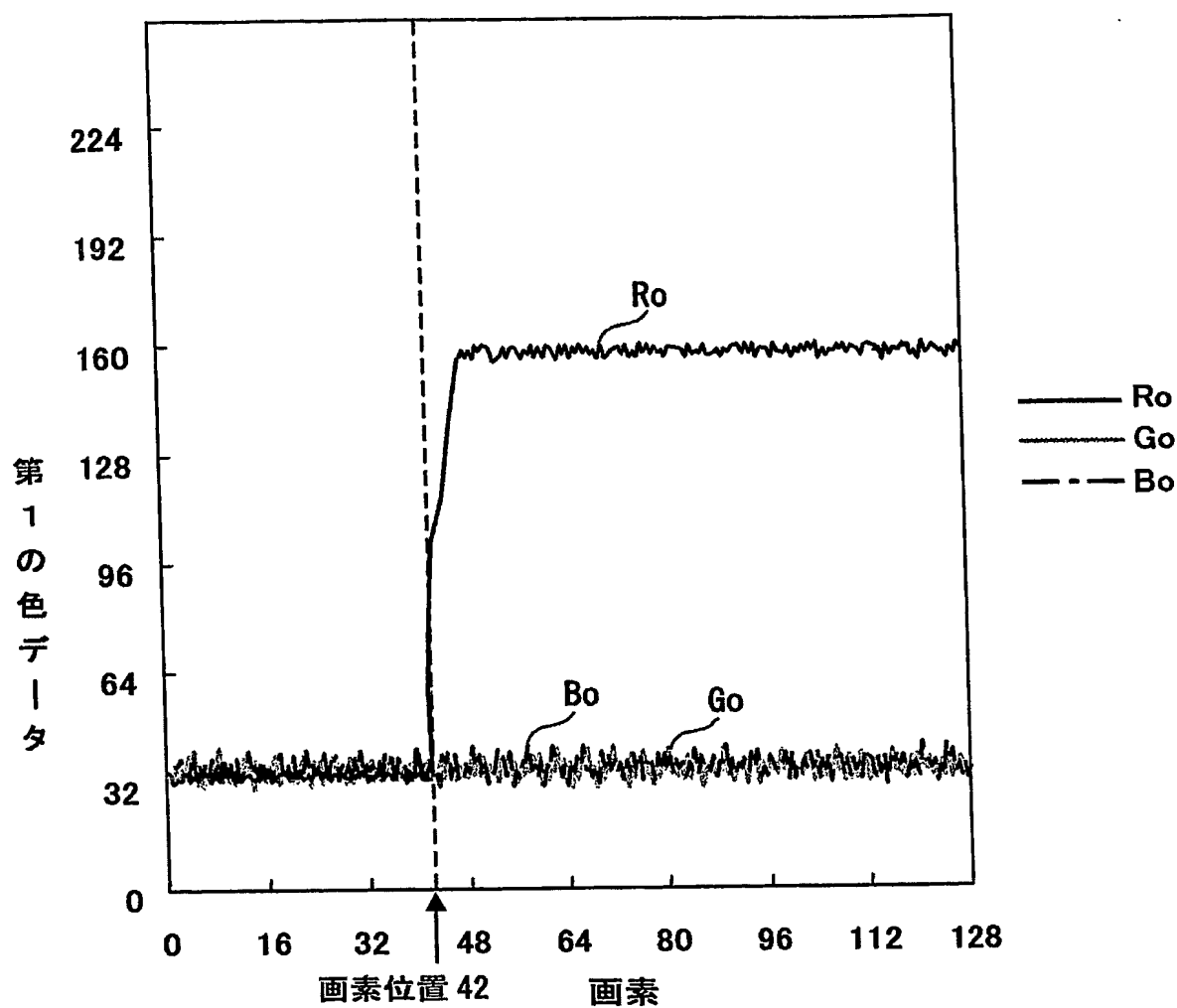
【図 17】



【図 18】

識別符号 S 1	sfh1r	sfh1g	sfh1b	sfh1c	sfh1m	sfh1y
0	fh1r	0	0	0	fh1m	0
1	fh1r	0	0	0	0	fh1y
2	0	fh1g	0	fh1c	0	0
3	0	fh1g	0	0	0	fh1y
4	0	0	fh1b	fh1c	0	0
5	0	0	fh1b	0	fh1m	0
6	fh1r	0	0	0	0	0
7	0	fh1g	0	0	0	0
8	0	0	fh1b	0	0	0
9	0	0	0	fh1c	0	0
10	0	0	0	0	fh1m	0
11	0	0	0	0	0	fh1y
12	0	0	0	0	0	0

【図 19】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 本発明は、カラー画像における特定の色相成分の周波数特性を独立に変換することが可能な画像処理装置、および画像処理方法を提供することを目的とする。

**【解決手段】** 本発明による画像処理装置は、第1の色データを用いて、当該第1の色データにより表されるカラー画像における、複数の特定の色相成分に有効な第1の色相領域データを算出する色相領域データ算出手段と、上記第1の色相領域データの周波数特性を、上記色相成分毎に変換することにより第2の色相領域データを出力する周波数特性変換手段と、上記第2の色相領域データを用いて上記第1の色データに対応する第2の色データを算出する合成手段とを備えたものである。

**【選択図】** 図1

特願 2 0 0 3 - 3 0 5 9 1 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 0 1 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号

氏 名

三菱電機株式会社